Deutscher Bundestag
13. Wahlperiode

Drucksache 13/5525

12. 09. 96

Beschlußempfehlung und Bericht

des Ausschusses für Verkehr (15. Ausschuß)

zu der Unterrichtung durch die Bundesregierung
– Drucksache 13/4636 Nr. 2.3 –

Weißbuch: Flugverkehrsmanagement
Für einen grenzenlosen Himmel über Europa
KOM-Nr. (96) 57
Ratsdok.-Nr. 5803/96

A. Problem

Zielsetzung des Weißbuches ist die Erhöhung der Effizienz der Flugsicherung in Europa durch die Wahrnehmung eigener Zuständigkeiten im Bereich der europäischen Flugsicherung, ein zentrales Luftraummanagement und technische Vereinheitlichung des europäischen Flugsicherungssystems sowie eine institutionelle Umorganisation der europäischen Flugsicherung.

B. Lösung

Die EU-Kommission diskutiert drei „Optionen" für die Verwirklichung eines einheitlichen ATM(air traffic management)-Systems: eine monolithische europäische Struktur, eine gemeinschafts(EU-)interne Lösung sowie eine europaweite Lösung. Sie schlägt vor, Option 3 zu realisieren, die ein neustrukturiertes EUROCONTROL vorsieht, das mit ausreichenden Befugnissen und Entscheidungs- und Kontrollmechanismen ausgestattet ist und dem die EU als Vollmitglied beitritt.

Der Ausschuß für Verkehr empfiehlt in dem Entschließungsantrag, die Zielrichtung des Weißbuches zu unterstützen, nämlich die Effizienz der Flugsicherung in Europa zu erhöhen, ferner die von der Kommission vorgeschlagenen Wege zu einer europaweiten Lösung als sachgerecht anzusehen. Der Deutsche Bundestag soll für eine möglichst weitgehende Lösung im europäischen Sinne eintreten, die Raum für effiziente regionale Flugsicherungsbetriebsdienste läßt. Der Ausschuß hält den von der Kommission vorgeschlagenen Weg der Trennung von Regelungsfunktionen

und der betrieblichen Durchführung für grundsätzlich überzeugend. Die Bundesregierung soll aufgefordert werden, diese Position bei der Beratung des Weißbuches im EU-Rat zu vertreten und sich für eine europaweite Lösung einzusetzen.

Mehrheit im Ausschuß

C. Alternativen

Kenntnisnahme des Verordnungsvorschlags ohne Annahme einer Entschließung.

D. Kosten

Wurden nicht erörtert.

Beschlußempfehlung

Der Bundestag wolle beschließen:

Der Deutsche Bundestag unterstützt die Zielrichtung des EU-Weißbuches (Anlage), die Effizienz der Flugsicherung in Europa zu erhöhen. Die von der Kommission vorgeschlagenen Wege zu einer europaweiten Lösung werden als sachgerecht angesehen. Der Deutsche Bundestag tritt für eine möglichst weitgehende Lösung im europäischen Sinne ein, die Raum für effiziente regionale Flugsicherungsbetriebsdienste läßt. Er hält den von der Kommission vorgeschlagenen Weg der Trennung von Regelungsfunktionen (EUROCONTROL) und der betrieblichen Durchführung (regionale Flugsicherungsorganisationen) für grundsätzlich überzeugend. Der Verbleib der Betriebsfunktionen in regionaler Zuständigkeit sichert eine schlanke Organisationsstruktur und ermöglicht den Wettbewerb unter den Flugsicherungsorganisationen und damit eine höhere Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems. Dieses Modell entspricht auch den positiven Erfahrungen bei der Reform der deutschen Flugsicherung mit der Trennung zwischen politischer Verantwortung (Bundesministerium für Verkehr) und betrieblicher Durchführung (DFS Deutsche Flugsicherung GmbH). Der Deutsche Bundestag fordert die Bundesregierung auf, diese Position bei der Beratung des Weißbuches im EU-Rat zu vertreten und sich für eine europaweite Lösung einzusetzen.

Bonn, den 26. Juni 1996

Der Ausschuß für Verkehr

Dr. Dionys Jobst	**Michael Jung (Limburg)**
Vorsitzender	Berichterstatter

Bericht des Abgeordneten Michael Jung (Limburg)

I.

Das Weißbuch wurde dem Verkehrsausschuß am 14. Mai 1996 zur federführenden Beratung sowie den Ausschüssen für Fremdenverkehr und Tourismus sowie für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zur Mitberatung überwiesen (Drucksache 13/4636 Nr. 2.3). Während der Ausschuß für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit auf eine Stellungnahme verzichtet hat, hat der Ausschuß für Fremdenverkehr und Tourismus Kenntnisnahme des Weißbuches empfohlen.

II.

Wegen der erneuten Zunahme der Verspätungen im Luftverkehr und der prognostizierten Verkehrszunahme hält die EU-Kommission eine Erhöhung der Flugsicherungskapazität durch zentrale Planung und Steuerung der Luftraumnutzung sowie eine einheitliche Weiterentwicklung der Flugsicherungssysteme für erforderlich. Hierzu sollen die institutionellen Rahmenbedingungen verbessert und von der Gemeinschaftskompetenz Gebrauch gemacht werden. Die EU soll Mitglied bei EUROCONTROL werden, Regelungs- und betriebliche Funktionen sollen getrennt werden. Wegen der weiteren Einzelheiten wird auf den Wortlaut der Vorlage verwiesen.

III.

Die Fraktionen CDU/CSU, SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und F.D.P. haben zwar ebenfalls Kenntnisnahme des Berichts empfohlen, zugleich aber die Annahme eines – ursprünglich von den Fraktionen der CDU/CSU und F.D.P. eingebrachten – Entschließungsantrags empfohlen. Darin wird betont, daß der Deutsche Bundestag auf eine möglichst weitgehende Lösung dieser Probleme im europäischen Sinne eintritt, die Raum für effiziente regionale Flugsicherungsbetriebsdienste läßt. Man halte den von der Kommission vorgeschlagenen Weg der Trennung von Regelungsfunktionen (EUROCONTROL) und der betrieblichen Durchführung (regionale Flugsicherungsorganisationen) für grundsätzlich überzeugend. Der Verbleib der Betriebsfunktionen in regionaler Zuständigkeit sichere eine schlanke Organisationsstruktur und ermögliche den Wettbewerb unter den Flugsicherungsorganisationen und damit eine höhere Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems. Dieses Modell entspreche auch den positiven Erfahrungen bei der Reform der deutschen Flugsicherung mit der Trennung zwischen politischer Verantwortung (Bundesministerium für Verkehr) und betrieblicher Durchführung (DFS Deutsche Flugsicherung GmbH). Daher soll die Bundesregierung aufgefordert werden, diese Position bei der Beratung des Weißbuches im EU-Rat zu vertreten und sich für eine europaweite Lösung einzusetzen. Zusätzlich wurde dazu von der Fraktion der F.D.P. bemerkt, daß der Ansatz der EU-Kommission auch die Umweltbelastungen verringern könne. Die Fraktion der SPD betonte, die geplante europaweite Vereinheitlichung von Technik und Flugsicherungsabläufen sei ein richtiger Schritt, aber nicht die endgültige Lösung, wenn nicht gleichzeitig die völlige Zersplitterung des Luftraums über den EU-Staaten aufgehoben werde. Im Interesse der Luftsicherheit müsse der Zustand beendet werden, daß es in dem engen europäischen Raum 54 Kontrollzentralen mit 31 nicht miteinander kompatiblen Systemen sowie 22 unterschiedlichen Betriebssystemen und mehr als 70 Programmiersprachen gebe. Die Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN betonte, man begrüße es, daß man nicht in das Gegenteil flüchte, nämlich eine Zusammenführung sämtlicher Flugsicherungsorganisationen zu einer Mammutbehörde, sondern daß versucht werde, eine Lösung zu finden, innerhalb der z. B. die deutsche Flugsicherung sinnvoll weiter arbeiten könne. – Die Gruppe der PDS lehnte den Entschließungsantrag dagegen ab. Sie hält die vorgeschlagenen Regelungen für übertrieben zentralistisch. Zudem wies sie darauf hin, daß in dem Weißbuch festgestellt worden sei, daß die Bedeutung des militärischen Anspruchs auf Mitnutzung des Luftraums unterschätzt werde.

Bonn, den 26. Juni 1996

Michael Jung (Limburg)

Berichterstatter

EUROPÄISCHE UNION
DER RAT

Brüssel, den 19. März 1996 (21.03)
(OR. f)

5803/96

LIMITE

AER 9

SCHREIBEN (ÜBERSETZUNG)

der Europäischen Kommission, unterzeichnet von Herrn Karel VAN MIERT

vom 8. März 1996

an I.E. die Präsidentin des Rates der Europäischen Union

Nr. Kommissionsvorschlag: 5803/96 AER 9 [KOM(96) 57 endg.]

Betr.: Weißbuch der Kommission über das Flugverkehrsmanagement:
- Für einen grenzenlosen Himmel über Europa

Sehr geehrte Frau Präsidentin,

ich darf Ihnen das Weißbuch der Kommission über das Flugverkehrsmanagement mit dem Titel "Für einen grenzenlosen Himmel über Europa" übermitteln.

Das vorliegende Weißbuch beleuchtet die gegenwärtige Lage im europäischen Flugverkehrsmanagement und zeigt die Mängel des derzeitigen Systems auf. Anschließend enthält es die Definition eines "einheitlichen ATM-Systems für Europa" (Flugverkehrsmanagement) und stellt zuletzt institutionelle Strukturen für die Zukunft vor. Ergänzt wird das Weißbuch durch einen Anhang, in dem die verschiedenen ATM-Aspekte detailliert betrachtet werden, und vier technische Anlagen.

Die Kommission wird demnächst Entwürfe für Verhandlungsrichtlinien erarbeiten, damit die Gemeinschaft Mitglied einer verstärkten EUROCONTROL werden kann.

Das Weißbuch wird auch dem Europäischen Parlament, dem Wirtschafts- und Sozialausschuß und den Verantwortlichen im gesamten Luftfahrtbereich übermittelt.

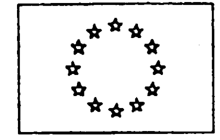
(Schlußformel)

Für die Kommission
Karel VAN MIERT

Anl.: Dok. KOM(96) 57 endg.



Anlage



KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN

Brüssel, den 06.03.1996
KOM(96) 57 endg.

FLUGVERKEHRSMANAGEMENT

Für einen grenzenlosen Himmel über Europa

WEISSBUCH

(von der Kommission vorgelegt)

INHALTSVERZEICHNIS

Das vorliegende Weißbuch beleuchtet den Hintergrund der gegenwärtigen Lage im europäischen Flugverkehrsmanagement und zeigt die Mängel des derzeitigen Systems auf. Anschließend enthält es die Definition eines "einheitlichen ATM-System für Europa" und stellt zuletzt die aus Sicht der Kommission optimalen institutionellen Strukturen für die Zukunft vor. Ergänzt wird das Weißbuch durch einen Anhang, in dem die verschiedenen ATM-Aspekte detailliert betrachtet werden, und vier technische Anlagen.

I. HINTERGRUND

a) Begriffsbestimmungen

1. Nach allgemeinem Verständnis stellt das Flugverkehrsmanagement (ATM - air traffic management) die Gesamtheit der Tätigkeiten dar, die für einen sicheren und geordneten Ablauf des Flugverkehrs erforderlich sind. Es umfaßt:

   - Die Flugsicherung (ATC - air traffic control), deren Hauptaufgabe darin besteht, Flugzeuge so zu steuern, daß der Abstand zu anderen Luftfahrzeugen und zu Bodenhindernissen ausreichend groß ist. Diese Sicherheitsfunktion darf jedoch den Verkehrsfluß in keiner Weise beeinträchtigen und muß auch die Forderungen der Nutzer berücksichtigen. In Anlage 2 sind der praktische Ablauf dieses Dienstes und die Aufteilung der Rollen der unterschiedlichen Verantwortlichen dargestellt.

   - Die Verkehrsflußsteuerung (ATFM - air traffic flow management), deren wichtigste Funktion darin besteht, den Fluß der Luftfahrzeuge - ebenfalls aus Sicherheitsgründen - so effizient wie möglich zu regeln, um eine Überlastung bestimmter Kontrollbereiche zu vermeiden. Die zu diesem Zweck bestehenden Instrumente und Methoden werden verstärkt dafür genutzt, Angebot und Nachfrage optimal anzupassen, wobei die Nachfrage zeitlich und räumlich gestaffelt und eine bessere Planung der Kontrollkapazitäten zur Deckung der Nachfrage ermöglicht wird. In der Mitteilung der Kommission zur Überlastung des Luftraums und zur Krise des Luftverkehrs[1] wird beschrieben, wie diese Funktion realisiert wird.

   - Das Luftraummanagement (ASM - airspace management) dessen Ziel es ist, die begrenzten Ressourcen des Luftraums optimal zu verwalten, um die Großzahl der zivilen und militärischen Nutzer uneingeschränkt zu bedienen.. Diese Funktion betrifft sowohl die Aufteilung des Luftraums

---

[1] KOM(95) Nr. 318 endg. vom 5.7.1995.

unter den verschiedenen Nutzern (in Form von Strecken, Zonen, Flugebenen usw.) als auch dessen Strukturierung zur Bereitstellung von

Flugsicherungsdiensten. Sie erfolgt auf nationaler Ebene, wird jedoch international von der Internationalen Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO) und der Europäischen Organisation zur Sicherung der Luftfahrt (EUROCONTROL) koordiniert, um ein Mindestmaß an Kohärenz zu gewährleisten.

b) Die grundlegenden ATM-Funktionen

2. Das Flugverkehrsmanagement umfaßt zwei unterschiedliche Grundfunktionen: eine im weitesten Sinne ordnungspolitische Funktion (nachstehend als "Regelungsfunktion" bezeichnet) und eine Betriebsfunktion.

Die erstgenannte Funktion beinhaltet die Festlegung von weitgefaßten Zielsetzungen im Hinblick auf Sicherheit, Quantität, Qualität und Preis der zu erbringenden Dienstleistungen sowie die Überwachung ihrer Einhaltung. Sie umfaßt darüber hinaus die Zuweisung des Luftraums an die unterschiedlichen Nutzer, einschließlich militärischer Nutzer, sowie sämtliche für die Erreichung *anderer* politischer Zielsetzungen zu Themen wie Umweltschutz, Raumordnung, nationale Sicherheit oder internationale Verpflichtungen erforderlichen Maßnahmen.

Die zweite Funktion umfaßt die eigentliche Bereitstellung der Dienste gegen eine Vergütung und innerhalb des durch die erstgenannte Funktion festgelegten ordnungspolitischen Rahmens. Dies ist eine quasi kommerzielle Tätigkeit, deren Sicherheitskomponente natürlich von zentraler Bedeutung ist.

c) Die Beteiligten

3. Diese Dienste und Funktionen fallen in die Zuständigkeit einzelner Staaten, die die für deren Ausübung erforderlichen Organisationen und Infrastrukturen selbst geschaffen haben. In einigen Fällen haben zwei oder mehr Staaten regionale Organisationen mit der Bereitstellung bestimmter Dienste und Funktionen beauftragt. So sorgt in Europa das Maastrichter Kontrollzentrum von EUROCONTROL für die Flugsicherung im oberen Luftraum der Benelux-Staaten und Norddeutschlands; die Grundlage dafür bilden Sondervereinbarungen zwischen der Agentur und den betroffenen Staaten. Darüber hinaus wurde EUROCONTROL beauftragt, eine zentrale Verkehrsflußsteuerungsstelle (CFMU - central flow management unit) zu schaffen, die für nahezu ganz Europa ATFM-Dienste bereitstellen soll.

Der ordnungspolitische Rahmen, in dem die Betriebsfunktion ausgeübt wird, wird jedoch immer "in einzelstaatlichen Händen" bleiben, es sei denn, es existieren "ICAO-Standards", die bindende internationale Verpflichtungen darstellen, oder "EUROCONTROL-Standards", die in der Gemeinschaft verbindlich sind (Richtlinie 93/65/EWG[2] - s. Nr. 8).

Aus diesem Grund steht es jedem Staat nahezu völlig frei, das Niveau der zu erbringenden Dienste und die dafür erforderlichen Mittel festzulegen, was dazu führt, daß die eingesetzte Technologie und somit auch die erzielten Ergebnisse zwischen den unterschiedlichen Staaten stark variieren, wodurch die Effizienz des Systems unnötig beeinträchtigt wird.

4. Um dieses Problem - zumindest teilweise - lösen zu können, haben es die meisten Staaten weltweit für notwendig erachtet, internationale Kooperationen zu entwickeln. Dies geschah auf der Grundlage des Prinzips der "vollen und ausschließlichen Lufthoheit jedes Staates über seinem Hoheitsgebiet" gemäß dem Abkommen von Chicago aus dem Jahr 1944, das den Grundpfeiler des internationalen Luftverkehrssystems bildet.

In diesem Zusammenhang wurde die ICAO gegründet um gemeinsame Regeln - die "ICAO-Standards" - festzulegen und zu verabschieden, damit das System verbundfähig wird und jedes Luftfahrzeug überall in der Welt verkehren kann. Diese Organisation, die weltweit 184 Mitglieder hat, muß ferner gewährleisten, daß die erbrachten Dienste soweit wie möglich den Anforderungen der Nutzer entsprechen. Dazu werden von Zeit zu Zeit regionale Luftfahrtpläne (sogenannte Regional Air Navigation Plans) verabschiedet oder aktualisiert. Dazu gehört auch der europäische Luftfahrtplan (European Regional Air Navigation Plan). Dabei können beispielsweise bestimmte Staaten damit betraut werden, ATC-Dienste über internationalen Gewässern bereitzustellen. Die ICAO stellt jedoch einen relativ flexiblen Rahmen dar, in dem Abweichungen von den gemeinsamen Regeln vorgenommen werden können, und auch die Regionalpläne sind nicht rechtsverbindlich.

Ebenso haben einige Staaten beschlossen, auf regionaler Ebene enger zusammenzuarbeiten, und überlegen in einigen Fällen mittlerweile sogar, ihre nationalen Dienste zu integrieren. Aus diesem Grund wurde 1960 durch ein internationales Übereinkommen EUROCONTROL[3] gegründet, um die

---

2 ABl. Nr. L 187 vom 23.1.1993.

3 Zum gegenwärtigen Zeitpunkt hat EUROCONTROL 20 Mitgliedstaaten (die Mitgliedstaaten der Europäischen Union mit Ausnahme von Finnland und Spanien sowie Malta, Norwegen, Slowenien, die Schweiz, die Türkei, Ungarn und Zypern). Die multilaterale Vereinbarung über Streckengebühren ist ebenfalls von diesen Staaten und zusätzlich von Spanien unterzeichnet worden.

Flugsicherung im gesamten oberen Luftraum der Mitgliedstaaten wahrzunehmen. Dies ging jedoch einigen der ersten Mitgliedstaaten im Hinblick auf die

Übertragung der Souveränität zu weit, so daß bereits vor dem Inkrafttreten des Übereinkommens Frankreich und das Vereinigte Königreich durchsetzten, in ihrem Luftraum weiterhin selbst für die Flugsicherung zu sorgen. Dieser Strategie schloß sich später auch Deutschland an. Zum Ausgleich erhielt EUROCONTROL weiterreichende Befugnisse im Hinblick auf die Koordinierung von Planungs- und Forschungstätigkeiten, und das Übereinkommen wurde durch eine multilaterale Vereinbarung ergänzt, auf deren Grundlage EUROCONTROL nunmehr für den Einzug der Streckengebühren verantwortlich ist.

Parallel zu diesen Entwicklungen und unter Berücksichtigung der Schwierigkeiten bei zu ehrgeizigen Integrationsbemühungen hat die ICAO ihre Kooperationsmechanismen auf regionaler Ebene verstärkt und eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die unter dem Namen GEPNA[4] bekannt ist, je nach Bedarf ein- oder zweimal jährlich zusammentritt und quasi kontinuierlich an der Aktualisierung und Verfolgung der regionalen Luftfahrtpläne arbeitet.

Auf einer eher politischen Ebene haben die europäischen Zivilluftfahrt-Behörden unter der Ägide des Europarates die Europäische Zivilluftfahrtkonferenz (ECAC)[5] eingerichtet, in der sie ihre unterschiedlichen Konzepte diskutieren und koordinieren können.

Obwohl die Zuständigkeit der Gemeinschaft im Luftverkehrsbereich unbestritten ist und immer weiter ausgebaut wird, hat sie in keiner dieser Organisationen den Status eines formellen Mitglieds, sondern muß sich mit einer Beobachterrolle für bestimmte Arbeitsbereiche bescheiden.

II. ÜBERLASTUNG DES LUFTRAUMS

a) Problemstellung

5. Die Flugsicherung wurde zunächst vor allem als Sicherheitsdienst angesehen, dessen - relativ geringe - Mängel in puncto Kosten und Verspätungen akzeptiert werden mußten. Erst gegen Ende der achtziger Jahre wurde sie als eine die weitere Entwicklung einschränkende Komponente angesehen. Bis dahin hatte man daran geglaubt, daß die Flughäfen den wesentlichen Engpaß bildeten und die Weiterentwicklung der Luftfahrt somit ausschließlich durch die Anzahl der unter Berücksichtigung des Umweltschutzes tolerierbaren Pisten abhängen würde.

---

4 Groupe Européen de Planification de la Navigation Aérienne.

5 In der ECAC sind zur Zeit 33 europäische Staaten, darunter sämtliche EU-Mitgliedstaaten, vertreten.

1986 wiesen nur 12 % der innereuropäischen Flüge eine Verspätung von über 15 Minuten auf (die Gründe dafür waren verschiedenster Natur: ATC, Witterungsverhältnisse, unternehmens- oder flughafenbedingte Schwierigkeiten usw.). 1988 betrug dieser Wert jedoch schon 20 % und 1989 sogar 25 %, was im wesentlichen auf die Überlastung der Infrastrukturen zurückzuführen war.

Diese Situation erschien untragbar - nicht nur wegen der Mehrkosten in Höhe von 2 Mrd. ECU[6], die den Luftfahrtunternehmen jährlich durch Verspätungen entstehen, sondern auch aufgrund der Millionen von Stunden, die Flugreisende dadurch vergeuden, und des daraus entstehenden Imageverlusts des Luftverkehrs in einer Zeit verstärkten Wettbewerbs durch andere Verkehrsträger.

Durch gezielte Maßnahmen und die nachstehend beschriebenen begleitenden Investitionsprogramme konnten Anfang der 90er Jahre erhebliche Verbesserungen erzielt werden: 1993 fiel die Zahl der Flüge mit einer Verspätung von mehr als 15 Minuten auf den Wert von 1986 (12 %) zurück, obwohl das Verkehrsaufkommen mittlerweile um 50 % gestiegen war.

Angaben der AEA (Association of European Airlines) zufolge sind seit Mitte 1994 jedoch wieder mehr Verspätungen zu verzeichnen; 1995 betrug der Anteil der Flüge mit einer Verspätung von über 15 Minuten bereits wieder 18,4 %.

Anlage 2 enthält eine Beschreibung dieser Tendenzen sowie einen Versuch zur Quantifizierung der wirtschaftlichen Auswirkungen.

b) Erste Lösungsansätze

6. Diese Entwicklungen führten zu einer allgemeinen Unzufriedenheit und zeigten darüber hinaus, daß durch die unzureichende Kapazität der ATC-Systeme sowohl die bereits begonnene Liberalisierung gefährdet als auch der freie Verkehr von Personen - insbesondere von und nach schwer zugänglichen Regionen und Inseln - in erheblichem Maße behindert werden könnte. Dementsprechend forderten die meisten Beteiligten einschneidende Maßnahmen zur Lösung dieses Problems, da man sich von seiner Beseitigung positive soziale und wirtschaftliche Auswirkungen versprach.

Daraufhin schlug die Kommission Ende 1988 eine Reihe von gemeinschaftlichen Maßnahmen in diesem Bereich vor[7].

6 Quellen: IATA, Ende der 80er Jahre; INSTAR-Bericht "Phase 0", 1995.

7 KOM(88) 577 endg. Die Kommission zieht diese Vorschläge nunmehr zurück.

Darüber hinaus befaßte sich auch das Europäische Parlament mit diesem Thema und verabschiedete am 18. September 1992 eine Entschließung[8] zur Überlastung des Luftraums, in der es für die Schaffung eines einheitlichen Flugsicherungssystems plädierte, das auf den institutionellen Mechanismen der Gemeinschaft basieren sollte.

Der Rat verwarf die Vorschläge der Gemeinschaft jedoch und nahm am 18. Juli 1989 eine Entschließung über die Kapazitätsprobleme im Luftverkehr[9] an, in der er zur Lösung des Problems auf die multilaterale Zusammenarbeit innerhalb der ECAC verwies und die Kommission aufforderte, EUROCONTROL darin zu unterstützen, die entsprechenden Arbeiten fortzuführen, wobei auf die bestehenden gemeinschaftlichen Rechtsinstrumente zurückgegriffen werden solle, damit die effiziente Durchführung der Beschlüsse oder Entschließungen der zuständigen internationalen Organisationen sichergestellt werden könne.

7. Parallel dazu führte die "ATM-Gemeinschaft" ihrerseits eine Bestandsaufnahme durch und erarbeiteten verschiedene Lösungskonzepte:

a) 1988 wurde die Zentralisierung der ATFM-Tätigkeiten beschlossen, um die verfügbaren ATC-Kapazitäten auf der Grundlage einer umfassenden Berücksichtigung des Angebots und der Nachfrage in Westeuropa optimal nutzen zu können. EUROCONTROL erhielt dabei die Aufgabe, eine zentrale Verkehrsflußsteuerungsstelle (CFMU - central flow management unit) zu schaffen. Die Einrichtung dieser Stelle läuft seit 1992; sie wird im Sommer 1996 voll operationell sein. Alle nationalen Tätigkeiten zur Verkehrsflußsteuerung werden dann auf diese Stelle übertragen worden sein.

b) 1990 wurde das Flugsicherungskonzept der ECAC verabschiedet. Sein Ergebnis ist das Programm zur Harmonisierung und Integration der Flugsicherung in Europa (EATCHIP), dessen Verwaltung an EUROCONTROL übertragen wurde.

   Dieses Programms erfordert gemeinsame Regeln, Verfahren und Spezifikationen, um die Interoperabilität und Verbundfähigkeit der unterschiedlichen einzelstaatlichen Systeme zu gewährleisten. Zu diesem Zweck wurde ein EATCHIP-Arbeitsprogramm (EWP) erarbeitet. 1994 betrugen die dafür ausgegebenen Mittel 68 Mio. ECU ausgegeben; bis zum Ende dieses Jahrhunderts wird diese Summe jedoch noch weiter steigen müssen. Die Durchführung des Programms wird von nun an eine der laufenden Aufgaben von EUROCONTROL sein.

---

8 ABl. Nr. C 284 vom 2.11.1992.

9 ABl. Nr. C 189 vom 26.7.1989.

Parallel dazu haben sich die einzelnen Staaten darauf geeinigt, die Kapazität und Leistungsfähigkeit ihrer nationalen Systeme erhöhen, um die gemeinsam festgesetzten operationellen Zielsetzungen bis 1995 bzw. 1998 zu erreichen, wodurch eine Kohärenz der Investitionen gewährleistet und das Auftreten von Schwachstellen vermieden werden soll. Die Details der verschiedenen einzelstaatlichen Programme sind im Konvergenz- und Durchführungsprogramm (CIP) zusammengefaßt. Es wird davon ausgegangen, daß die ECAC-Staaten seit 1992 durchschnittlich 1,2 Mrd. ECU jährlich in die Modernisierung ihrer nationalen Systeme investiert haben und daß für die Durchführung des CIP innerhalb eines Zeitraums von mindestens 3 Jahren noch einmal Investitionen in einem ähnlichen Umfang erforderlich sind.

EUROCONTROL und seine Mitgliedstaaten haben umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten beschlossen, auf deren Grundlage die Konzepte und Instrumente festgelegt bzw. entwickelt werden sollen, mit denen der künftige Bedarf langfristig gedeckt werden soll. Ziel dieser Maßnahme ist die Schaffung eines einheitlichen europäischen Flugverkehrsmanagementsystems (EATMS).

c) 1992 wurde das APATSI-Konzept entwickelt, mit dem die Schnittstelle zwischen den Flughäfen und der Flugsicherung verbessert werden soll. Die Überwachung des Programms fällt dabei EUROCONTROL und dem ECAC-Sekretariat, seine Durchführung den Mitgliedstaaten zu. In diesem Rahmen wurden ferner Verfahren entwickelt, die zum einen die Steigerung der Pistenkapazität und zum anderen die Entwicklung einer Stelle zur Sammlung und Analyse von Daten über die Verspätung von Flugzeugen (CODA - Central Office for Delay Analysis) erlauben, um die Gründe für dieses Problem zu bestimmen und Maßnahmen zu seiner Lösung zu treffen.

8. Dieser pragmatische Ansatz wird von allen Beteiligten unterstützt, insbesondere von der Vereinigung der Luftfahrtunternehmen, die sich aktiv an den Standardisierungsarbeiten von EUROCONTROL beteiligen.

Die Kommission hat ihrerseits, wie vom Rat gefordert, zur Durchführung der ECAC-Konzepte durch finanzielle Unterstützung und die Annahme einer Richtlinie beigetragen, durch die die "EUROCONTROL-Standards" in der Gemeinschaft verbindlich gemacht werden[10] (s. auch Nr. 28 und 29).

---

[10] Richtlinie 93/65/EWG - ABl. Nr. L 187 vom 23.1.1993.

c) Die gegenwärtige Lage

9. Wie bereits geschildert, ist bei den Verspätungen mittlerweile wieder ein negativer Trend zu verzeichnen, nachdem in den vergangenen Jahren erhebliche Fortschritte erzielt worden waren. Die Werte waren wohl noch nie so schlecht wie im Jahr 1995. Durchschnittlich 18,4 % aller Flüge wiesen eine Verspätung von über 15 Minuten auf; im September erreichte dieser Anteil mit 25 % sogar den Wert von 1989 (verglichen mit 17,5 % im September 1994) und stieg im Dezember aufgrund extremer Witterungsverhältnisse sogar auf 27,1 % (15,2 % im Dezember 1994).

   Auch wenn die Mehrkosten, die sich für die Luftfahrtunternehmen aufgrund der durch die Flugsicherung verursachten Verspätungen ergeben, trotz des erhöhten Verkehrsaufkommens auf etwa 2 Mrd. ECU jährlich stabilisiert werden konnten, bleibt dies doch weiterhin äußerst gravierend, da dieser Wert 5,5 % der Gesamtkosten für die innereuropäischen Flugdienste ausmacht[11]. Den ersten Schlußfolgerungen einer von der ECAC mit Unterstützung der Kommission durchgeführten Untersuchung über den institutionellen Rahmen (INSTAR) zufolge besteht ein beträchtliches Verbesserungspotential im Hinblick auf die Qualität der Dienstleistungen. Durch einen Abbau der Verspätungen sowie eine Verbesserung des Streckennetzes könnten bei den Luftraumnutzern insgesamt jährlich etwa 2 Mrd. ECU eingespart werden.

10. Darüber hinaus haben sich die Kosten für die Bereitstellung von Flugsicherungsdiensten im Luftraum zwischen 1986 und 1993 reell um 60 % (zum gegenwärtigen Wert sogar um 120 %) erhöht - eine Erhöhung, die den Anstieg des Verkehrsaufkommens noch übertrifft. Der Anteil dieser Kosten an den Gesamtkosten für den innereuropäischen Luftverkehr hat sich von 3,8 % im Jahr 1986 auf nunmehr 5,6 % erhöht. Bei Regionaldiensten können sogar Werte um 20 % erreicht werden[12]. Die INSTAR-Untersuchung zeigt, daß Schritte zur Eindämmung dieser Kostenexplosion unternommen werden könnten, was für die Nutzer des Luftraums zusätzliche Gebühreneinsparungen in der Größenordnung von 600 Mio. ECU jährlich mit sich bringen würde. Dies entspricht etwa einem Drittel des gegenwärtig gezahlten Betrags.

11. Auf ihrer informellen Tagung vom 15. Juli 1995 in Palma de Mallorca haben die Verkehrsminister der Gemeinschaft anerkannt, daß in diesem Bereich noch 0,erhebliche Fortschritte nötig sind, um die Zielsetzungen einer hohen wirtschaftlichen Effizienz, des sozialen Zusammenhalts und einer dauerhaften Mobilität, die im Vertrag festgelegt sind, erreichen zu können. Darüber hinaus

---

11 Quellen: IATA und AEA, Ende der 80er Jahre; INSTAR-Bericht "Phase 0", 1995.

12 Siehe Anlage 2.

haben sie darum gebeten, daß im vorliegenden, damals noch in der Vorbereitung befindlichen Weißbuch entsprechende Vorschläge gemacht werden.

Diese Auffassung wird vom Europäischen Parlament weitestgehend geteilt; dies belegen zahlreiche Entschließungen zu diesem Thema, insbesondere die Entschließungen vom 27. September 1994 zur Flugsicherung in Europa[13] sowie vom 14. Februar 1995 über die Zukunft der Zivilluftfahrt in Europa[14]. Das Parlament hält eine größere Einbeziehung der Gemeinschaft in diesem Bereich für die oberste Priorität. Zu diesem Zweck empfiehlt es "die Harmonisierung und die Integration der verschiedenen nationalen Flugsicherungssysteme unter der Ägide der EU sowie die Schaffung der Rahmenbedingungen für ein einheitliches gemeinsames ATC-System, das den gesamten Luftraum der Gemeinschaft umfaßt und einer einzigen Gemeinschaftsbehörde für den Zivilluftverkehr untersteht". Es fordert die Kommission auf, "baldmöglichst einen vollständigen und ausführlichen Zeitplan zur Verwirklichung dieses Ziels auszuarbeiten" und erinnert sie an "ihre Befugnisse bei Nichtbeachtung der einem Mitgliedstaat nach dem Vertrag über die Europäische Union obliegenden Verpflichtungen".

Dieser Standpunkt wird von verschiedenen Luftfahrtunternehmensverbänden und anderen Nutzern des Luftraums weitgehend geteilt, die sich bereits für eine uneingeschränkte Ausübung der gemeinschaftlichen Kompetenzen in diesem Bereich ausgesprochen haben.

Das 1992 von der Kommission eingerichtete "Ausschuß der Weisen", das die allgemeine europäische Luftverkehrspolitik begutachten soll, hat sich diesem Standpunkt angeschlossen.

12. Da der technische und operationelle Wert der oben beschriebenen ECAC-Konzepte von allen Beteiligten anerkannt wird, steht fest, daß die ausbleibenden Fortschritte und auch die derzeit zu verzeichnende Verschlechterung im wesentlichen auf die immer größer werdende Unfähigkeit der gegenwärtigen Organisationsstruktur zurückzuführen ist, die ihr gestellten steigenden Anforderungen zu erfüllen. Die Kommission hat daher beschlossen, alle möglichen Maßnahmen zur Schaffung eines effizienten europäischen Flugverkehrsmanagements zu prüfen und die organisatorischen Mängel aufzufinden, die weitere Entwicklungen verlangsamen, stören oder gar verhindern. Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind im Anhang zu diesem Weißbuch enthalten und im folgenden Abschnitt zusammengefaßt. Auf dieser Grundlage hat die Kommission ein Konzept für die erforderlichen institutionellen Veränderungen

---

[13] ABl. Nr. C 305 vom 31.10.1994.

[14] ABl. Nr. C 56 vom 6.3.1995.

erarbeitet und ferner untersucht, wie die Gemeinschaft unter Berücksichtigung des

Subsidiaritätsprinzips sowie der Erfahrungen und Kenntnisse der beteiligten internationalen Organisationen optimal zur Erreichung dieser Zielsetzungen beitragen könnte.

III. MÄNGEL

Ein zersplittertes System

(Abschnitte 3.2, 3.4.2, 3.5, 3.7, 4.1, 5.1 und 5.5 des Anhangs)

13. Die Realisierung eines einheitlichen europäischen Flugverkehrsmanagementssystems, das leistungsfähig genug ist, um die zu erwartenden Anforderungen zu wirtschaftlich annehmbaren Bedingungen zu erfüllen, ist eine komplexe Aufgabe, die die Entwicklung von neuen Konzepten und Technologien sowie umfangreiche Investitionen in Ausrüstung und Personal erfordert. Vor allem wird jedoch eine umfassendes Verständnis aller Aspekte benötigt, wenn die richtigen Entscheidungen rechtzeitig getroffen und umgesetzt werden sollen.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann diese Gesamtkonzeption jedoch nur über verschiedene, parallel arbeitende Stellen realisiert werden, wodurch sich die Konfusionen in einem bereits überaus komplizierten Bereich nur erhöhen, was wiederum zu unnötigen Ausgaben und Anstrengungen führt. Neben der Gemeinschaft selbst, deren Tätigkeiten unter Nr. 28 und 29 beschrieben werden, sind folgende Stellen zu nennen:

- EUROCONTROL und das ICAO-Regionalbüro für Europa;
- der EATCHIP-Lenkungsausschuß für das "En route"-Konzept, d.h. die Festlegung der Zielsetzungen, gemeinsamen Verfahren und Spezifikationen sowie die Verfolgung ihrer Realisierung;
- der APATSI-Lenkungsausschuß für die Luft/Boden-Schnittstelle auf den Flughäfen;
- die gemeinsamen Luftfahrtbehörden (JAA - Joint Aviation Authorities)[15][16] für die Leistungsvorgaben und Spezifikationen für die Flugzeugausrüstungen;

---

15 Die gemeinsamen Luftfahrtbehörden sind eine informelle Gruppe einzelstaatlicher Luftfahrtbehörden, die sich mit der Sicherheit von Luftfahrzeugen und deren Betreibern befaßt.

16 KOM(95) 318 endg. vom 5.7.1995

- der NATO-Ausschuß für europäische Luftraumkoordinierung (CEAC - Committee for European Airspace Coordination) für die Koordinierung von militärischem und zivilem Bedarf;

- die europäische Luftfahrtplanungsgruppe der ICAO für die allgemeine Planung (GEPNA - Groupe Européen de Planification de la Navigation Aérienne) und die Verbindung zu Nachbarstaaten und angrenzenden Regionen.

Die negativen Folgen dieser Zersplitterung sind vor allem im Hinblick auf Standardisierung und Forschung/technologische Entwicklung spürbar, da dort unterschiedliche Einrichtungen für die verschiedenen Komponenten eines normalerweise als Einheit zu betrachtenden Systems zuständig sind. Aber auch das Luftraummanagement, die Verkehrsflußplanung und das politische Krisenmanagement spüren die Nachteile eines fehlenden Gesamtkonzepts.

Obwohl die allgemeine Koordinierung möglicherweise von der ECAC wahrgenommen werden könnte, verfügt ihr Sekretariat doch nicht über die notwendigen Mittel für die Ausübung dieser Funktion. Darüber hinaus ist keineswegs sicher, ob diese Organisation über die politische Dimension und Legitimation verfügt, um diese Funktion korrekt ausüben zu können.

Es besteht Bedarf an einer zentralen Stelle, in der alle zur Ausarbeitung einer umfassenden europäischen ATM-Politik nötigen Elemente zusammengefaßt werden können.

Fehlende Entscheidungsmechanismen

(Abschnitte 1.1, 3.2, 3.3, 3.4.1 und 3.4.3 des Anhangs)

14. Jedes ATM-Gesamtkonzept muß durch effiziente Entscheidungsmechanismen ergänzt werden. Im Hinblick auf die ordnungspolitischen Aspekte des ATM arbeiten die verschiedenen Stellen derzeit jedoch nur auf der Grundlage eines allgemeinen Konsenses. Dies hat eine langsamere Realisierung des ECAC-Konzepts zur Folge, da nun - nachdem die einfachsten Problem nunmehr nahezu vollständig gelöst sind - der Prozeß bei den stärker konfliktgeladenen Themen ins Stocken gerät. Dies betrifft z.B. den Einsatz von bordseitigen Antikollisionssystemen, die Erstellung von gemeinsamen Verfahren und Spezifikationen, die Nutzung der VHF-Frequenzen oder die Verringerung der vertikalen Staffelung. Bei diesen Fragen scheinen Entscheidungen innerhalb des EATCHIP-Rahmens überaus schwer zu fallen. Demgegenüber hätten derartige Entscheidungen auf der Grundlage von Mehrheitsbeschlüssen höchstwahrscheinlich bereits getroffen werden können.

Vor allem kann die derzeitige Situation in diesem Bereich jedoch nicht für unbegrenzte Zeit weiterbestehen, da hierbei nicht berücksichtigt wird, daß der Luftraum ein Gemeingut ist, das im Interesse aller Nutzer optimal verwaltet werden muß. Die gelegentlich angeführten Überlegungen im Hinblick auf die nationale Sicherheit, die normalerweise jegliche Veränderung in diesem Bereich verhindern sollen, könnten durch angemessene Sicherheitsvorkehrungen problemlos berücksichtigt werden.

Es besteht Bedarf an wirksamen Entscheidungsmechanismen auf der Grundlage von Mehrheitsbeschlüssen - anstelle der Einstimmigkeitsregelung - in Verbindung mit geeigneten Schutzklauseln für Fälle, in denen die nationale Sicherheit beeinträchtigt werden könnte.

Fehlende Entscheidungshilfen

(Abschnitte 3.1, 3.6.1, 4.2, 4.3, 5.1 und 5.2 des Anhangs)

15. Eine der größten Schwachstellen des Bereichs besteht in einem Mangel an management-spezifischen Informationen zur Unterstützung des Entscheidungsprozesses. Dies wird bereits weitgehend eingestanden; einige der Programme im Rahmen von EATCHIP und APATSI sollen sich mit den Ursachen dieses Problems befassen.

Zunächst gibt es keine geeigneten Indikatoren, mit denen Qualität und Quantität der geleisteten oder zu leistenden Dienste beschrieben werden können. Dies macht die Planung und das Management des Verkehrsflusses schwierig und verursacht erhebliche Probleme bei jeder gründlichen Kosten/Nutzen-Analyse von großen Investitionen oder möglichen Alternativen zur Erhöhung der Systemkapazität (z.B. Verringerung der vertikalen Staffelung, Flächennavigation usw.).

Zweitens weigern sich die Staaten, Einzelheiten im Hinblick auf Kosten, Investitionen, Personal usw. preiszugeben. Diese mangelnde Transparenz macht es schwierig, die Realisierung der gemeinsamen Zielsetzungen, die Durchführung von Kosten/Nutzen-Analysen in angemessenem Umfang oder die Leistung und Effizienz jedes einzelnen Systems zu prüfen bzw. zu bewerten.

Schließlich stehen für die in diesem Bereich notwendigen Analysen und Entscheidungshilfen nur unzureichende personelle und technische Mittel zur

Verfügung. Dies läßt sich durch die Tatsache erklären, daß die Flugsicherung bis vor relativ kurzer Zeit der Vergangenheit ausnahmslos durch einzelstaatliche Verwaltungen in Form eines öffentlichen Dienstmonopols geleistet wurden, bei dem die Nutzer nur wenig Einfluß nehmen konnten. Dies kann jedoch heute nicht länger akzeptiert werden - am allerwenigsten von seiten der Nutzer. Jede Entscheidung muß sowohl in technischer als auch in ökonomischer und sozialer Hinsicht gerechtfertigt sein, um in bezug auf Sicherheit und Kapazität die erwarteten Resultate zu liefern, die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft sicherzustellen und für Mensch und Umwelt akzeptabel zu sein.

Die Entscheidungsträger müssen durch zielgerichtete Informationen und gründlich vorbereitete Vorschläge besser unterstützt werden.

Ineffiziente Nutzung der vorhandenen Ressourcen

(Abschnitte 3.2, 3.5, 3.7 und 4.2.2 des Anhangs)

16. Diese Schwäche spiegelt sich im Konzept der Flugsicherungsorganisationen wider, denen es in erster Linie darum geht, ihre Probleme mit eigenen Mitteln zu lösen. Sie zeigt sich auf drei verschiedenen Ebenen.

Am deutlichsten ist natürlich die immer größere Zahl von Ausrüstungen, sowohl ziviler als auch militärischer Natur, für deren effizientere Beschaffung und Nutzung ein gemeinsames Konzept überaus hilfreich wäre. Dies gilt vor allem für Kommunikations-, Navigations- und Überwachungssysteme, jedoch auch für die Kontrollzentren selbst und die ATM-Teilsysteme. Ein gutes Beispiel für Vorteile, die durch eine bessere Zusammenarbeit erzielt werden können, gibt das grundlegende Flugplanverarbeitungssystem (IFPS - initial flight plan processing system), das im Rahmen der CFMU entwickelt wurde.

Zum zweiten ist das Konzept für die Auswahl technischer Alternativen zu nennen. Dem ATM-Bereich gelingt scheinbar nicht der Zugang zu technischen Errungenschaften, die sich bereits in anderen Bereichen bewährt haben. Dies gilt insbesondere für Telekommunikationsausrüstungen und Telematikanwendungen und ist darauf zurückzuführen, daß kein systematisches Bewertungs- und Versuchsprogramm für technologische Neuerungen vorliegt, die für das Flugverkehrsmanagement von Interesse sein könnten.

Der dritte Aspekt in diesem Bereich sind Mechanismen zur Erstellung von gemeinsamen Spezifikationen und Normen. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist die "ATM-Gemeinschaft" zugleich Gesetzgeber, Normeninstitut, Auftraggeber und Sachverständiger. Dies erschwert und verlangsamt die Standardisierung und entfernt sie von der industriellen Wirklichkeit, während die Industrie in diesem Bereich eine genauso wichtige Rolle spielen könnte wie in anderen Bereichen. Durch die Einbeziehung von Normenorganisationen könnten die erforderlichen Arbeiten besser aufgeteilt werden, und die legislativen Organe könnten sich in stärkerem Maße auf ihre eigentliche Verantwortung konzentrieren. Darüber hinaus würde die Schaffung eines Zertifizierungs- und Kennzeichnungsmechanismus die Aufgabe der Industrie und der Kunden erleichtern und gleichzeitig das Funktionieren des Binnenmarkts verbessern.

Es muß eine zentrale Stelle geschaffen werden, die über gemeinsame Fragen entscheidet, Aufgaben zuweist und für rationelle Investitionen sorgt.

Fehlende Mittel zur Verfolgung von Entscheidungen

(Abschnitte 3.2, 3.5, 3.7 und 4.3 des Anhangs)

17. Oben wurde bereits ausgeführt, wie wichtig effiziente Entscheidungsmechanismen sind, doch die allgemeinen Erfahrungen zeigen, daß eine Entscheidung, die korrekt angewandt werden soll, weiterverfolgt werden muß, um sicherzustellen, daß sie von allen Seiten richtig ausgelegt wird, für ihre Umsetzung die richtigen Maßnahmen getroffen werden und jegliche Nichtbeachtung sofort festgestellt wird, damit Korrekturmaßnahmen rechtzeiitg getroffen werden können.

Unter Nr. 15 wurden bereits die Mängel im Bereich der Entscheidungshilfen beschrieben. Dieselben Schwächen - das Fehlen geeigneter Leistungsindikatoren, mangelnde Transparenz und unzureichende Ressourcen - behindern auch die Schaffung eines objektiven und unabhängigen Bewertungsmechanismus.

Durch die Art der institutionellen Strukturen, die die Betroffenen miteinander verbinden, stehen als wirksame Korrekturmaßnahmen einzig und allein die "EUROCONTROL-Standards" zur Verfügung, die in der Gemeinschaft durch die Richtlinie 93/65/EWG verbindlich vorgeschrieben sind.

Dies ist vielleicht nicht kritisch, wenn ordnungspolitische Entscheidungen nur einvernehmlich gefällt werden können, da derartige Maßnahmen in jedem Fall aus eigenem Antrieb ausgeführt werden. Ganz anders sähe es bei Mehrheitsbeschlüssen aus.

Dieser Mangel ist vor allem bei der Verfolgung der Durchführung des CIP spürbar, wo insbesondere nur äußerst schwer festgestellt werden kann, ob die gemeinsamen Zielsetzungen von den Mitgliedstaaten tatsächlich rechtzeitig erreicht werden.

Die gleichen Bedenken gelten hinsichtlich der Anwendung der gemeinsamen Verfahren und Spezifikationen, insbesondere für Staaten, die nicht der Gemeinschaft angehören und in denen die "EUROCONTROL-Standards" scheinbar nicht Gegenstand von Umsetzungsmaßnahmen sind.

Es muß eine zentrale Stelle geschaffen werden, die gewährleistet, daß Entscheidungen tatsächlich und einheitlich durchgeführt werden, und bei Nichtbefolgung die gebotenen Maßnahmen ergreift.

Fehlende Durchführungs- und Unterstützungsinstrumente

(Abschnitte 3.5 und 3.7 des Anhangs)

18. Nicht alle Entscheidungen können absolut bindend sein, vor allem, wenn ihre Umsetzung von zufallsbedingten Faktoren wie der Kapitalverfügbarkeit oder der technischen Durchführbarkeit bestimmter Projekte abhängt. Dies betrifft insbesondere Investitionen und FTE-Arbeiten. Es ist daher notwendig, daß die Entscheidungsträger über ausreichende Mittel verfügen, um die von ihnen verabschiedeten politischen Konzepte auch weiter zu verfolgen.

Mit Ausnahme einiger Gemeinschaftsfonds stehen der "ATM-Gemeinschaft" jedoch zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Finanzmittel zur Verfügung, mit denen bestimmte Mitglieder bei der Erreichung ihrer CIP-Zielsetzungen unterstützt werden könnten, obwohl dies absolut erforderlich wäre.

Darüber hinaus reichen auch die für EUROCONTROL und einzelne Mitgliedstaaten verfügbaren Ressourcen bei weitem nicht aus, um die für neue Konzepte und Technologien notwendigen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu leisten, um damit den zu erwartenden Bedarf mittel- bzw. langfristig decken zu können. Diese Ressourcen werden über die Erhebung von Streckengebühren finanziert. Die Nutzer sind jedoch nicht damit einverstanden, daß sie für langfristige FTE-Tätigkeiten zahlen müssen, die ihres Erachtens nach eher in den industrie- und weniger in den verkehrspolitischen Bereich fallen.

Es muß eine zentrale Stelle geschaffen werden, die über ausreichende finanzielle Mittel verfügt, um die Durchführung einmal vereinbarter ATM-Konzepte zu unterstützen.

Unzureichende Kostendisziplin

(Abschnitte 4.2, 4.2.1, 4.2.3 und 4.4 des Anhangs)

19. Die Flugsicherung wird vor allem als Sicherheitsleistung angesehen und im wesentlichen von öffentlichen Verwaltungen oder Behörden als obligatorische öffentliche Dienstleistung durchgeführt. Da sie bisher im allgemeinen nicht als kommerzieller Dienst betrachtet worden ist, hat die Kostendisziplin nicht zu den vorrangigen Zielen in diesem Bereich gezählt. Diese Tendenz wurde noch durch den institutionellen Rahmen für diese Dienstleistung und - teilweise - die Finanzierungsmethoden verstärkt.

    Bezüglich des erstgenannten Aspekts ist es den Dienstanbietern aufgrund der administrativen Zwänge, die mit ihrem staatlichen oder halbstaatlichen Status zusammenhängen, nicht möglich gewesen, die gleichen Mittel einzusetzen, die beispielsweise einem Unternehmensleiter zur Motivation seines Personals und zur kostenoptimalen Finanzierung seiner Tätigkeiten zur Verfügung stehen. Auch wenn sich dieses Problem mit den Reformen verschiedener Staaten verringert, fehlt es immer noch an einem günstigeren wirtschaftlich orientierten Umfeld für eine höhere Effizienz des Managements. Für die Erreichung dieses Ziels bieten sich unterschiedliche Möglichkeiten, die es genauer zu untersuchen gilt.

    Hinsichtlich des zweiten Aspekts haben die Sicherheit, daß sämtliche Kosten unabhängig von der Zahl der Kunden über Nutzergebühren gedeckt werden, und die Tradition der Gemeinnützigkeit dazu geführt, daß bei den Anbietern von ATM-Diensten keine besondere Motivation für höhere Kosteneffizienz besteht.

    Die Schaffung angemessener organisatorischer Rahmenbedingungen muß vorangetrieben werden, auf deren Grundlage bei den Anbietern von ATM-Diensten ein finanziell verantwortungsvolles Handeln und das Kostenbewußtsein gefördert werden können.

IV. DEFINITION EINER LÖSUNG

20. Es steht außer Frage, daß zur Beseitigung der festgestellten Mängel eine umfassende Umstrukturierung des bisher für das Flugverkehrsmanagement in Europa gültigen organisatorischen Rahmens erforderlich ist. Genauer gesagt geht es um die Schaffung eines einheitlichen ATM-Systems, denn aus dem vorausgegangenen Kapitel geht hervor, daß vor allem eine zentrale Instanz mit einem präzise formulierten Auftrag notwendig ist, die über entsprechende Mittel zur Erfüllung ihrer Aufgaben verfügt.

a) Die Notwendigkeit der Trennung von Regelungs- und Betriebsfunktionen

21. Wie zuvor bereits beschrieben, umfaßt das Flugverkehrsmanagement zwei Grundfunktionen, die äußerst verschiedene Fähigkeiten verlangen: auf der einen Seite rechtlich-administrative Kompetenzen, auf der anderen Seite umfassende technische Kenntnisse und solide Managementqualitäten.

Diese Funktionen sind so unterschiedlich, daß sich fragen läßt, ob eine einzige Instanz beide gleich gut ausführen könnte. Eine derartige Instanz würde sich sicher schwer tun, ihre Schwächen zuzugeben, und eher versuchen, mit Hilfe ihrer legislativen Kompetenzen alternative und konkurrierende Konzepte für das Flugverkehrsmanagement zu verhindern. Die Trennung beider Funktionen würde außerdem zu größerer Effizienz bei ihrer Ausübung und zu größerer Transparenz bei der Zuweisung der einzelnen Zuständigkeiten führen.

Obwohl die gegenwärtigen Mängel die politischen Entscheidungen und die Bereitstellung von Diensten im ATM-Bereich in jeder Hinsicht beeinträchtigen, dürften die meisten Probleme auf Schwächen im Entscheidungsprozeß auf höchster strategischer Ebene zurückzuführen sein, was sich schließlich auch auf die eigentliche Dienstleistung auswirkt.

Es spricht daher viel dafür, die Anstrengungen zur Verbesserung der bestehenden Verfahren für strategische Entscheidungen auf die Schaffung einer einheitlichen Regelungsinstanz zu konzentrieren und die bestehenden Strukturen für die Bereitstellung von Diensten weitestgehend unverändert zu lassen. Dies würde auch eher der gegenwärtigen Situation und den im Vertrag verankerten Prinzipien der Subsidiarität und der Verhältnismäßigkeit entsprechen, wonach gemeinschaftliche Maßnahmen auf solche Bereiche zu beschränken sind, in denen sie effizienter sind als Einzelmaßnahmen, und über das zur Erreichung des jeweiligen Ziels erforderliche Maß nicht hinausgehen sollten.

Bei einer Neuordnung des ATM sollten Regelungs- und Betriebsfunktionen so weit möglich getrennt werden. Allerdings muß zunächst gründlich analysiert werden, wie diese Trennung am besten vollzogen werden kann.

b) Die Betriebsfunktion

22. Im Hinblick auf die Betriebsfunktion, die sich wiederum in verschiedene Bereiche unterteilen läßt (Kommunikations-, Navigations- und Überwachungsdienste, Flugsicherung, Verkehrsflußsteuerung und andere Dienste) wäre der direkteste Weg zu dem einheitlichen System, das Europa benötigt, die Einrichtung einer einzigen "Betreiberstelle". Für ihre Befürworter verbindet sich mit dieser Lösung nicht nur der Vorteil einheitlicher ATC-Dienste innerhalb ganz Europas, sondern auch die Möglichkeit von Kostenersparnissen durch Rationalisierung der

notwendigen Investitionen für die Gewährleistung dieser Dienste. Andererseits ist die Schaffung eines solchen Monopols auf Gemeinschafts- oder ECAC-Ebene aufgrund der derzeitigen ATM-Situation in realistisch. Neben den Problemen der nationalen Sicherheit und der Überwachung, die damit zusammenhängen, bliebe auch weiterhin fraglich, ob die gegenwärtigen Schwachstellen tatsächlich in vollem Umfang beseitigt werden könnten, insbesondere im Hinblick auf Kostensenkungen. Darüber hinaus würde zweifellos die Entstehung konkurrierender Alternativen behindert (s. Abschnitt 4.2.3 des Anhangs). In Anbetracht dessen ist es vielleicht zweckmäßiger, wenn die einzelnen Mitgliedstaaten weiterhin ihren Traditionen gemäß öffentliche oder private Betreiber beauftragen, die von der Regelungsinstanz vorgeschriebenen Dienste so kosteneffizient wie möglich zu erbringen.

Gleichzeitig muß durch eine wettbewerbsorientiertere Preisgestaltung ein motivierenderes Umfeld geschaffen werden (s. Abschnitt 4.4 des Anhangs), um die Kostendisziplin zu fördern.

Es wäre dann Sache der Betreiber, entsprechend ihren eigenen Strategien und Interessen mit den entsprechenden Stellen in den anderen Mitgliedstaaten zusammenzuarbeiten oder zu konkurrieren. Manche Länder werden sich dabei entschließen, gemeinsame ATC-Dienste anzubieten, wie dies bereits jetzt bei dem Maastrichter Kontrollzentrum von EUROCONTROL der Fall ist, das ATC-Dienste für Norddeutschland, Belgien, die Niederlande und Luxemburg durchführt. Die ordnungspolitischen Stellen sollten solche gemeinsamen Initiativen zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit gemäß dem in Nummer 18 beschriebenen Rahmen unterstützen.

Wenn sich einzelne Staaten für monopolistische Lösungen entscheiden, wie dies zum gegenwärtigen Zeitpunkt bei bestimmten Teilfunktionen unumgänglich scheint, müssen sie für die zum Schutz der Nutzer notwendigen wirtschaftlichen Kontrollmechanismen sorgen. Eine weitere Aufgabe einer künftigen Regelungsinstanz könnte darin bestehen, gemeinsame wirtschaftliche Zielsetzungen festzulegen, um ein gleichmäßig hohes Leistungsniveau in ganz Europa sicherzustellen.

Die Mitgliedstaaten müssen natürlich die Auflagen der Luftverkehrspolitik und die Bestimmungen des Vertrags erfüllen.

23. Bei einer Teilfunktion ist eine zentralisierte Lösung auf jeden Fall gerechtfertigt: bei der Verkehrsflußsteuerung. Dies wird auch bereits weitgehend anerkannt:

gegenwärtig wird unter der Ägide von EUROCONTROL ein zentralisiertes System eingerichtet. Allerdings hat die Kommission in ihrer Mitteilung über die Überlastung des Luftraums und die Krise des Luftverkehrs bereits ihre Unzufriedenheit mit dem gegenwärtigen Handlungsrahmen der CFMU zum Ausdruck gebracht. Neben der Durchführungsbefugnis sollte die CFMU in einem künftigen zentralisierten System auch die Befugnis erhalten, ihre Beschlüsse über Verkehrsflußplanung, Slotzuweisung und Zielvorgaben für die ATC-Kapazität bei allen Nutzern und Diensteanbietern obligatorisch durchzusetzen (s. Abschnitt 5 des Anhangs).

In einem Umfeld größeren Wettbewerbs zwischen den Dienstanbietern, der sich vor allem durch Änderungen der Gebührenberechnungs- und -verteilkonzepte ergibt (s. Abschnitt 4.4 des Anhangs), können die Entscheidungen der CFMU, die eine Umverteilung des Verkehrs mit sich bringen, erhebliche Auswirkungen auf die Einnahmen und die Rentabilität der Flugsicherungseinrichtungen haben. Es ist daher von grundlegender Bedeutung, daß die Rolle der CFMU deutlicher definiert und die Beziehungen zu ihren "Kunden" vertraglich festgehalten werden, um langwierige Streitsachen von vornherein auszuschließen.

Der CFMU könnte auch eine weiterreichende Zuständigkeit für das operationelle Management des Konzepts einer "flexiblen Nutzung des Luftraums" auf europäischer Ebene übertragen werden, da die Techniken für die Koordinierung ziviler und militärischer Nutzung denen für Steuerung und Planung des Verkehrsflusses sehr stark entsprechen. Im Idealfall sollten die Befugnisse der CFMU auf die Verwaltung des gesamten europäischen Luftraums für alle - zivilen und militärischen - Nutzer ausgeweitet werden.

c) Die Regelungsfunktion

24. Während für die Bereitstellung von ATM-Diensten auch weiterhin die betroffenen Staaten selbst zuständig sein können, sollten für die Regelungsfunktion andere Lösungen gefunden werden. Diese Funktion, die wiederum in Teilfunktionen unterteilt werden kann (Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, Investitionen, personelle Ressourcen, Zugang zum Luftraum, Forschung und Entwicklung, usw.), sollte so gestaltet werden, daß mit ihrer Hilfe ein einheitlicher Regelungsrahmen aufgebaut werden kann, der internationalen Normen und Praktiken entspricht. In diesem Rahmen sollten festgelegt werden:

- das zu erreichende Sicherheitsniveau und die Art seiner Kontrolle; dies umfaßt auch die Festlegung von Normen und Zertifizierungsverfahren für ATM-Ausrüstungen und -Systeme;

- quantitative und qualitative Zielsetzungen für die zu erbringenden Dienste sowie ein Zeitplan für deren Realisierung; dazu gehören insbesondere quantitative Zielvorgaben im Hinblick auf den abzuwickelnden Verkehr, annehmbare Verspätungen, anzubietende Kapazitäten und eventuell Gebührenniveaus; ferner sollte eine Form der Leistungsüberprüfung oder Managementüberwachung vorgesehen werden, um die Erreichung der Ziele zu unterstützen;

- gemeinsame Verfahren und Spezifikationen zur Gewährleistung der Interoperabilität und des Verbunds zwischen den verschiedenen Systemkomponenten sowie Methoden für die Überwachung der Einhaltung dieser Verfahren und Spezifikationen;

- die gemeinsame Verwaltung bestimmter knapper Ressourcen; dies gilt vor allem für den Einsatz der verfügbaren Flugsicherungskapazität in Spitzen- oder Krisenzeiten sowie für die Zuweisung bestimmter Bereiche des Luftraums an zivile und militärische Nutzer;

- die Modalitäten für Erstellung und Umsetzung eines gemeinsamen Investitionskonzepts, auf dessen Grundlage Kosten/Nutzen-Analysen für verschiedene Alternativen vor Entscheidungen über die optimale Lösung gemeinsam durchgeführt werden; dabei könnte ggf. ein Ausrüstungsfonds genutzt werden, um die schwächsten Partner zu unterstützen oder die Kapazitäten in den kritischsten Zonen zu erhöhen; eine solche Politik sollte das Potential privater Finanzierungen und öffentlich-privater Partnerschaften, die von den örtlichen Betreibern einzurichten sind, einbeziehen.

- ein Konzept zur Verwaltung der personellen Ressourcen, mit dem die europaweite Vereinheitlichung des Niveaus der zu erbringenden Dienste weiterentwickelt und die Freizügigkeit des Flugsicherungspersonals erleichtert werden;

- eine bessere Zusammenarbeit im Bereich der Forschung und technologischen Entwicklung zur Sicherstellung der rechtzeitigen Entwicklung, Auswahl und Anwendung neuer Konzepte, wobei die endgültigen Entscheidungen über FTE-Tätigkeiten auch weiterhin von den zuständigen Behörden gefällt werden sollten.

Um diese Ziele zu erreichen, sollte eine zentrale Regelungsinstanz geschaffen werden, die das erforderliche Gesamtkonzept entwickeln kann mit den in Nummer 13-18 beschriebenen Befugnissen und Ressourcen ausgestattet ist.[17]

---

[17] Die Kommission ist sich bewußt, daß es im Interesse eines Gleichgewichts zwischen Sicherheit und Effizienz gerechtfertigt

V. OPTIONEN FÜR DAS EINHEITLICHE ATM-SYSTEM

Option 1: Eine "monolithische" europäische Struktur

25. Wie bereits in Nummer 22 erwähnt, wurde schon oft darauf hingewiesen, daß zur Schaffung eines effizienteren institutionellen Rahmens Lösungen mit starkem Zentralisierungscharakter erforderlich sind, wie z.B. die Rolle, die ursprünglich EUROCONTROL zugedacht war und bei der sowohl die politischen Entscheidungen als auch die Ausübung der Dienstleistungsfunktionen für ganz Europa in einer Hand liegen würden.

Zur Schaffung einer derartigen "monolithischen" Struktur müßten alle Kompetenzen und erforderlichen Mittel an eine einzige Stelle übertragen werden, die durch einen gesonderten Vertrag zu gründen ist. Ihre Aufgabe würde darin bestehen, den Luftraum, für den sie verantwortlich ist, optimal zu verwalten und die Flugnavigationsdienste im Sinne einer öffentlichen Grundversorgung bereitzustellen, deren Modalitäten in ihrer Gründungsakte vorgezeichnet und durch ein Verwaltungsorgan, in dem die unterschiedlichen Interessen in diesem Bereich vertreten sind, detailliert festgelegt werden müßten.

Die Verfechter einer "monolithischen Struktur" argumentieren, daß eine derartig zentrale Instanz erhebliche Vorteile im Hinblick auf eine beschleunigte Standardisierung der Erbringung von Luftverkehrsdiensten in ganz Europa mit sich bringen würde, da eine einzige Stelle - wie in den USA - sowohl für die Bereitstellung der Dienstleistungen als auch für politische Zukunftsentscheidungen zuständig wäre. Eine derartige Instanz könnte, so ihre Befürworter, aufgrund ihrer Befugnisse und Entscheidungsgewalt wesentlich mehr bewirken, als der derzeitige organisatorische Rahmen es gestattet.

Wenn eine solche "monolithische Struktur" auch in einem Staat mit zentralen Entscheidungs- und Kontrollstrukturen denkbar ist, so dürfte sie doch noch weniger realistisch sein als die Einsetzung eines einzigen Betreibers (siehe Nummer 22), da sie die bereits vorhandenen Probleme noch verschärfen könnte. Dies wird durch die Erfahrungen einiger Länder mit derartigen zentralen Strukturen bestätigt, die jetzt die Vorteile einer "monolithischen Struktur" in Frage zu stellen beginnen und eine klarere Trennung zwischen den verschiedenen Rollen und Zuständigkeiten, wie sie zuvor erörtert wurde, in Betracht ziehen.

---

sein könnte, betriebliche Anforderungen und Sicherheitsaspekte von einer separaten Instanz regeln zu lassen, die angesichts der zunehmenden Integration von Boden- und Bordausrüstungen für die Flugsicherheit als Ganzes zuständig sein sollte. Diese Frage wird bei den separaten Arbeiten zur Hypothese der Schaffung einer "Europäischen Flugsicherheitsbehörde" erörtert.

Option 2: Eine gemeinschaftsinterne Lösung

26. Aufgrund der Befugnisse und Ressourcen, die ihr aufgrund des Vertrags zur Verfügung stehen, könnte die Gemeinschaft Lösungen für einige Probleme anbieten und für die Mitgliedstaaten den oben angesprochenen einheitlichen Regelungsrahmen schaffen. Dies entspräche dem Ziel des Vertrags, Lösungen auf Gemeinschaftsebene den Vorzug zu geben, wenn gemeinsames Handeln mehr Erfolg verspricht als Maßnahmen der einzelnen Länder.

Dies wäre auch in Anbetracht der Gemeinschaftskompetenz im Flugverkehrsmanagement logisch.

Die Verbesserung des Flugverkehrsmanagementsystems ist unabdingbare Voraussetzung für die Vollendung des Binnenmarkts für den Luftverkehr und somit auch für die Erreichung der damit im Zusammenhang stehenden Zielsetzungen des Vertrags, insbesondere im Hinblick auf den wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalt und die Mobilität der Bürger. Die Erarbeitung von Gemeinschaftsmaßnahmen in diesem Bereich ist daher fester Bestandteil der gemeinsamen Verkehrspolitik; es ist Aufgabe der Gemeinschaft, ihre rechtlichen und politischen Pflichten zu erfüllen.

In Artikel 75 Absatz 1 des EG-Vertrags ist festgelegt, daß der Rat "Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit" erläßt. Da das Flugverkehrsmanagement vor allem zur Sicherheit des Flugverkehrs dient und die Maßnahmen in diesem Bereich das Ziel haben, diese Sicherheit angesichts des steigenden Verkehrsaufkommens noch weiter zu erhöhen, steht die Zuständigkeit der Gemeinschaft außer Zweifel.

27. Die Gemeinschaft kann sich bei Maßnahmen in diesem Bereich auf verschiedene Rechtsgrundlagen stützen: Artikel 84 Absatz 2 in direktem Zusammenhang mit der Förderung der Gemeinsamen Verkehrspolitik, Artikel 100 a für Harmonisierungsmaßnahmen, Artikel 129 c im Hinblick auf die Interoperabilität und den Verbund der einzelstaatlichen Flugsicherungssysteme sowie Artikel 130 h für die Koordinierung der Forschung.

Auf diesen Grundlagen könnte die Gemeinschaft das zur Lösung der Probleme notwendige Gesamtkonzept entwickeln und einen einheitlichen Luftraum realisieren, der als Gemeingut und ungeachtet nationaler Grenzen verwaltet wird,

wobei eine Körperschaft mit angemessenen Kompetenzen eingesetzt werden könnte. Ideal wäre es, die zivile und die militärische Nutzung dieses gemeinsamen Luftraums zusammen zu regeln. Sollten Mitgliedstaaten dabei eine Beeinträchtigung ihrer nationalen Sicherheitsinteressen befürchten, könnten geeignete Lösungen und Schutzmechanismen entwickelt und angewendet werden - vorausgesetzt, der entsprechende politische Wille ist vorhanden.

Die eigentliche Bereitstellung der Navigationsdienste in einem solchen Szenario würde Sache der Mitgliedstaaten bleiben. Allerdings müßten die Dienste den von der Gemeinschaft gemäß den ICAO-Normen entwickelten Spezifikationen entsprechen.

28. Die Gemeinschaft könnte ihre bereits in anderen Bereichen bewährten institutionellen Mechanismen auf das Flugverkehrsmanagement anwenden, um den erforderlichen Regelungsrahmen zu schaffen und seine Respektierung sicherzustellen. Ein erster Schritt auf diesem Weg war die Annahme der Richtlinie 93/65/EG über obligatorische technische Spezifikationen für ATM-Ausrüstungen und -Systeme. Ebenso könnte sie im Hinblick auf andere Aspekte aktiv werden, die bisher teilweise von EUROCONTROL und der ICAO behandelt werden, wobei auf die Kompatibilität der Bestimmungen mit den Normen und Praktiken zu achten ist, die bereits von diesen beiden Stellen festgelegt worden sind. Diese umfassen Bereiche, in denen die Kommission eventuell Vorschläge vorlegen wird: Einsatz bordseitiger Antikollisionssysteme, Annahme gemeinsamer Verfahren, Nutzung von VHF-Frequenzen, Verringerung der vertikalen Staffelung, Festlegung gemeinsamer Zielsetzungen im Hinblick auf Kapazität und Qualität der zu leistenden Dienste unter normalen Bedingungen und in Krisensituationen, Festlegung von Prioritätsregeln für die optimale Nutzung der verfügbaren Kapazitäten, wie es bereits bei der Slot-Zuweisung auf Flughäfen geschehen ist.

Des weiteren kann die Gemeinschaft die Erstellung industrieller Normen vorantreiben, wodurch die Regelungsaufgaben, die von EUROCONTROL und der Gemeinschaft erfüllt werden müssen, erleichtert und gleichzeitig die in der Industrie vorhandenen Kenntnisse besser genutzt werden könnten, was wiederum zu einem besseren Funktionieren des Binnenmarkts führen würde. Auf der Grundlage der Richtlinie 83/189/EWG[18] über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften kann die Kommission Normungsaufträge an spezialisierte Gremien vergeben und einen Teil der dabei anfallenden Kosten übernehmen. Dies erfordert allerdings die Einrichtung einer Stelle zur Bewertung und Auswahl der zu behandelnden Gebiete, um die Kluft

[18] ABl. Nr. L 109 vom 26.4.1992, S. 8.

zwischen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten einerseits und der Implementierung ausgereifter Techniken andererseits zu überbrücken (s. Abschnitt 3.2 des Anhangs).

29. Die Gemeinschaft kann die ihr zur Verfügung stehenden Instrumente für Unterstützungs- und Durchführungszwecke einsetzen. Sie hat dies im ATM-Bereich bereits getan, wo immer es möglich war.

Auf der Grundlage von Artikel 129 über transeuropäische Netze kann sie nicht nur Maßnahmen treffen, die den Verbund und die Interoperabilität der einzelstaatlichen Systeme gewährleisten, sondern auch erhebliche finanzielle Unterstützung für die Durchführung der Strategien zur Verbesserung des ATM leisten. Um dies zu ermöglichen, hat die Kommission in ihren Vorschlag für eine Entscheidung über gemeinschaftliche Leitlinien für den Aufbau eines transeuropäischen Verkehrsnetzes eine ATM-Komponente aufgenommen und erstellt in Zusammenarbeit mit zahlreichen Sachverständigen ein Programm, um Unterstützung für Maßnahmen in diesem Bereich zu erhalten (s. Anlage 3). Die Staats- und Regierungschefs haben auf dem Essener Gipfel im Dezember 1994 die Bedeutung des ATM-Bereichs besonders hervorgehoben.

Im Rahmen der Kooperationsprogramme mit den europäischen Nachbarstaaten - PHARE[19] und TACIS[20] - kann die gemeinschaftliche Unterstützung sogar auf den gesamten Bereich ausgedehnt werden, der von Strategien zur Verbesserung des ATM im Idealfall abgedeckt werden sollte.

Damit diese Instrumente jedoch ihre optimale Wirkung entfalten können, sollten sie in einem verbesserten Kooperationsrahmen eingesetzt werden, um einen Überblick über die erforderlichen Investitionen, die Finanzkapazitäten der einzelnen Länder und die Fortschritte im Hinblick auf die Realisierung der gemeinsamen Zielsetzungen zu ermöglichen.

Gemäß Artikel 130 h ff. können die Arbeiten der Gemeinschaft, der Mitgliedstaaten und der beteiligten internationalen Organisationen koordiniert werden, um ein einheitliches Forschungs- und Entwicklungsprogramm zu erstellen und durchzuführen und die verfügbaren Mittel im Bereich des Flugverkehrsmanagements optimal zu nutzen. In diesem Sinn hat die Kommission die Initiative ergriffen und koordiniert in enger Zusammenarbeit mit ihren

---

19 PHARE = Aktionsplan für eine koordinierte Hilfe für Polen und Ungarn

20 TACIS = Programm der technischen Hilfe für die Nachfolgestaaten der früheren Sowjetunion

Partnern die verschiedenen ATM-Studien, die im Rahmen von ECARDA[21] bereits

in das vierte Rahmenprogramm für Forschung und technologische Entwicklung aufgenommen wurden. Dieser Rahmen muß in Zukunft noch ausgebaut werden, um einerseits die Verfolgung der durchgeführten Maßnahmen und die Verbreitung ihrer Ergebnisse zu gewährleisten und zum anderen die für die Erstellung künftiger, noch ehrgeizigerer Programme notwendige Zusammenarbeit zu verstärken (s. Abschnitt 3.7 des Anhangs und Anlage 4).

Um eine stärkere Koordinierung der FTE-Tätigkeiten und -Konzepte zu gewährleisten, hat die Kommission beschlossen, sogenannte "Task Forces" für bestimmte Themenbereiche zu bilden. Diese Task Forces sollten auch dazu beitragen, neue wissenschaftliche Erkenntnisse und technologische Errungenschaften in industrielle und kommerzielle Erfolge umzusetzen. Die Arbeiten der Task Forces "Flugzeug der neuen Generation" und "Intermodalität im Verkehr" sind auch für den ATM-Bereich von Bedeutung und stehen im Einklang mit den Zielsetzungen dieses Weißbuchs.

30. Die gemeinschaftlichen Maßnahmen im ATM-Bereich haben jedoch bestimmte Grenzen, insbesondere da die Erarbeitung und Verfolgung von Maßnahmen in einem derart spezialisierten Bereich besondere Kenntnisse erfordern, die gegenwärtig praktisch nur in den nationalen Flugsicherungsdiensten und bei EUROCONTROL zu finden sind. Die Gemeinschaft müßte daher eine neue Instanz schaffen, um Entscheidungen vorzubereiten und ihre Durchführung sowie weitere Entwicklungen zu überwachen.

Eine solche Vorgehensweise würde jedoch in Anbetracht der Tatsache, daß bereits andere Organisation im ATM-Bereich tätig sind und die Aufgaben der neuen Instanz sich weitgehend mit den zur Zeit von EUROCONTROL wahrgenommenen überschneiden würden, nur schwer zu rechtfertigen sein.

Eine Lösung könnte darin bestehen, EUROCONTROL in einen gemeinschaftlichen Rahmen zu überführen, wobei es jedoch geschehen könnte, daß die Organisation als solche aufgehoben wird, um nur ihre Mittel und Ressourcen für Regelungsaufgaben beizubehalten.

Des weiteren verleiht ein solches Gemeinschaftskonzept, auch wenn mit ihm einige Probleme der 15 Mitgliedstaaten angegangen werden können, den

---

21 ECARDA = European Coherent Approach for RTD in ATM

Maßnahmen nicht die erforderliche gesamteuropäische Dimension. Die Effizienz des gemeinschaftlichen Luftverkehrs hängt in großem Maße von der Qualität der Flugsicherungsdienste in den europäischen Drittländern ab, da diese überflogen werden oder ihr Luftraum in Spitzenzeiten zur Entlastung in Anspruch genommen wird.

Zwar könnte die Gemeinschaft ihre im Vertrag verankerten Befugnisse nutzen und Abkommen mit ihren Nachbarstaaten schließen, doch steht keineswegs fest, ob diese Staaten dazu bereit wären, da derartige Abkommen ihnen nicht notwendigerweise die Rolle garantieren könnten, an die sie von der Arbeit innerhalb der im ATM-Bereich tätigen Organisationen gewohnt sind.

Option 3: Eine europaweite Lösung

31. Mit Blick auf die Grenzen der zweiten Option ist es wohl vorzuziehen, einen weiter gefaßten europäischen Rahmen anzustreben als das Gebiet der EU-Mitgliedstaaten. Auf dieser Grundlage ließe sich die Effizienz des europäischen ATM weitaus besser steigern - unter der Voraussetzung, daß dadurch nicht die Strukturen und Mechanismen geschwächt werden, die zur Erreichung des Ziels benötigt werden. Durch dieses Konzept würde auch mehr Flexibilität gewonnen, wodurch bei Bedarf überregionale Luftraumintegrationen erfolgen könnten.

Ein weiterer großer Vorteil der Schaffung eines einheitlichen ATM-Systems auf breiterer multilateraler Basis liegt darin, daß es den einzelstaatlichen Regierungen leichter fallen dürfte, einer solchen Organisation Kompetenzen bei der militärischen Nutzung des Luftraums zuzugestehen[22], wenn entsprechende Sicherungen vorgesehen werden und sie dadurch selbst ausreichende Kontrolle behalten.

Wenn EUROCONTROL einen Teil der Regelungsfunktion in Europa übernehmen soll, ist es wahrscheinlich sinnvoller, wenn diese Organisation in erster Linie für die Verwaltung des Luftraums und die technischen Spezifikationen zuständig ist.

Um das zu ermöglichen, müßte EUROCONTROL sicherlich neu strukturiert werden, um der Organisation größere politische Legitimation zu verleihen und sie mit den entsprechenden Befugnissen sowie den erforderlichen Entscheidungs-, Kontroll- und Unterstützungskompetenzen auszustatten, damit sie ihre Aufgaben korrekt erfüllen kann. Zu diesem Zweck ist eine sorgfältige Untersuchung[23]

---

22 Auf diesem Gebiet besteht keine Gemeinschaftskompetenz

23 Diese Untersuchung erfolgt im Rahmen der INSTAR-Studie in enger Zusammenarbeit mit der Kommission.

verschiedener Organisationsmodelle notwendig, mit denen die in Nummer 24 aufgeführten Teilfunktionen in unterschiedlicher Form abgedeckt werden und denen verschiedene Entscheidungsfindungsverfahren und Überwachungssysteme zugrunde liegen. Auf diese Weise sollten neue Organisationsstrukturen ermittelt werden, die den zuvor beschriebenen Anforderungen gerecht werden und ferner geeignet sind, die verschiedenen im Anhang beschriebenen Aufgaben entweder selbst zu erfüllen oder ihre Erfüllung durch andere wirkungsvoll zu überwachen. Das EUROCONTROL-Übereinkommen müßte dann entsprechend überarbeitet werden, um dem gewählten Modell Rechnung zu tragen[24].

32. Die Gemeinschaft wird zu der Frage Stellung beziehen müssen, welche Struktur sie bevorzugt, damit sie zu gegebener Zeit ihre eigenen Vorschläge unterbreiten kann.

Die Kommission ist der Auffassung, daß bei jeder Lösung die wichtigsten Schlußfolgerungen dieses Weißbuchs berücksichtigt werden müssen. Vor allem muß eine klare Trennung zwischen Regelungs- und Betriebsfunktionen erfolgen, außer bei den betrieblichen Aspekten der Verkehrsflußsteuerung und - wenn möglich - des Luftraummanagements. Diese beiden Aufgaben müssen zentral durchgeführt werden und sollten als Bestandteil der Reglungsfunktion der verbindlichen Verteilung der verfügbaren Ressourcen zwischen den verschiedenen Nutzern angesehen werden.

Obwohl andere betriebliche Aufgaben auf nationaler Ebene dezentralisiert bleiben sollten, steht ihrer gemeinsamen Durchführung nichts im Wege, soweit dies praktisch möglich und mit den Wettbewerbsregeln vereinbar ist.

Es muß eine zentrale Instanz geschaffen werden, um alle Aufgabenbereiche mit Ausnahme des ersten in Nummer 24 beschriebenen abzudecken. Diese "neue EUROCONTROL" muß mit entsprechenden Befugnissen und Mitteln ausgestattet werden, um die in Nummer 13-18 beschriebenen Probleme zu beseitigen.

33. Da die Gemeinschaft außerdem bereits über Kompetenzen in vielen Bereichen verfügt, die in die Zuständigkeit der "neuen EUROCONTROL" fallen würden (siehe Nummer 26-29) und ein weiterer Ausbau der gemeinschaftlichen Kompetenzen die Schaffung eines einheitlichen ATM-Systems zugute käme, hält die Kommission es für entscheidend, daß die Gemeinschaft Vollmitglied dieser Stelle wird. Auf diese Weise kann die Gemeinschaft ihre Befugnisse

---

24 Die Organisation EUROCONTROL selbst erwägt die Erarbeitung eines neuen Übereinkommens zur Stärkung ihres organisatorischen Rahmens. Im Dezember 1995 beschloß die Ständige Kommission von EUROCONTROL jedoch, weitere Überlegungen in dieser Richtung bis zur Veröffentlichung und Diskussion dieses Weißbuches ruhen zu lassen.

wahrnehmen, die Vereinbarkeit der Beschlüsse mit den Bestimmungen des Vertrags gewährleisten und für bessere Transparenz und demokratische Kontrolle sorgen. Die Gemeinschaft sollte sich daher zu allen Fragen äußern, die in ihren Zuständigkeitsbereich fallen, und bei Abstimmungen über ausreichendes Gewicht verfügen, um Entscheidungen zu verhindern, die ihren Interessen schaden könnten. Das setzt voraus, daß die Standpunkte der Gemeinschaft gemäß den Gemeinschaftsverfahren so vorbereitet werden, daß alle Organe die ihnen zugedachte Rolle spielen können und die erforderliche Konsultation der Betroffenen, insbesondere der Sozialpartner, möglich ist. Auch sollten die Mitgliedstaaten ihre Positionen zu Fragen ihrer Zuständigkeitsbereiche durch Verfahren koordinieren, die eine enge Zusammenarbeit und einen einheitlichen Standpunkt der Gemeinschaft in internationalen Gremien sicherstellen. Schließlich sollte die Gemeinschaft die ihr zu Gebote stehenden Instrumente einsetzen, um zu gewährleisten, daß Entscheidungen im Gebiet der Mitgliedstaaten durchgesetzt und befolgt werden.

Auf dieser Grundlage und unter Berücksichtigung der Arbeiten innerhalb der internationalen Gremien wird die Kommission eine Empfehlung für Verhandlungsrichtlinien ausarbeiten, die es der Gemeinschaft gestatten würden, unter voller Wahrung der in dem Textziffern 31 bis 33 genannten Voraussetzungen EUROCONTROL beizutreten.

VI. SCHLUSSFOLGERUNGEN

34. Trotz der bemerkenswerten Bemühungen des gesamten Luftfahrtbereichs und der hohen Qualität der Konzepte und Programme, die dort verabschiedet wurden, sind bisher nicht die nötigen Voraussetzungen dafür geschaffen worden, daß die Gemeinschaft über ein leistungsfähiges Flugverkehrsmanagementsystem verfügen wird, das die Nutzeranforderungen erfüllt und die Umsetzung der Gemeinschaftspolitiken gewährleistet.

Die Kommission ist der Auffassung, daß zur Erreichung dieser Zielsetzungen ein Flugverkehrsmanagementsystem auf größtmöglicher europäischer Ebene geschaffen werden muß, das auch über nationale Grenzen hinweg funktioniert, wobei Regelungs- und Betriebsfunktionen getrennt zu behandeln sind. Ein derartiges System sollte auf einer zentralisierten Ausübung der Regelungs- sowie bestimmter Betriebsfunktionen im Bereich der Verkehrsflußsteuerung und des Luftraummanagements basieren. Die übrigen Betriebsfunktionen sollten in der Zuständigkeit der einzelnen Länder verbleiben.

Im Bemühen um einen positiven Diskussionsbeitrag und unbeschadet der Entwicklung der erforderlichen Gemeinschaftskompetenzen in diesem Bereich betrachtet die Kommission den in diesem Weißbuch verfolgte dritte Option als ein pragmatisches Konzept für eine Neustrukturierung von EUROCONTROL, bei der diese Einrichtung mit ausreichenden Befugnissen und Entscheidungs- sowie Kontrollmechanismen ausgestattet werden muss, um ihre Rolle mit ausreichender Autorität ausüben zu können. Die Gemeinschaft muß dieser "neuen EUROCONTROL angehören und entsprechendes Gewicht erhalten, um ihre Befugnisse ausüben zu können und ihren Organen die ihnen aus dem Vertrag erwachsenden Rollen zu ermöglichen. Dementsprechend wird die Kommission Empfehlungen vorlegen, die darauf abziehen, dass die Gemeinschaft unter Wahrung der Bedingungen dieser Option EUROCONTROL beitritt.

ANHANG

Entwicklung eines einheitlichen Flugverkehrsmanagementsystems

Die Entwicklung eines einheitlichen Flugverkehrsmanagementsystems ist ein komplexer Prozeß, der kontinuierliche und parallele Entwicklungen in sehr unterschiedlichen Bereichen erfordert, um folgende Hauptziele zu erreichen und dann das Erreichte zu sichern:

- ein hohes Maß an Sicherheit
- Schutz der Umwelt
- Steigerung der ATC-Kapazität
- wirksame Beherrschung der Kosten
- möglichst rationelle Nutzung der vorhandenen ATC-Kapazitäten.

Dieser Anhang enthält eine Analyse der einzelnen Ziele sowie eine Beschreibung der jeweiligen Anforderungen und des Handlungsbedarfs. Ohne dabei Verbesserungsvorschlägen für den institutionellen Rahmen vorzugreifen, wird insbesondere untersucht, inwieweit organisatorische Gegebenheiten die Entwicklung beeinträchtigen.

1. Ein hohes Maß an Sicherheit

Wichtigste Aufgabe des Flugverkehrsmanagements (ATM) ist es, die Sicherheit der Flugzeugbewegungen zu erhöhen, da das Risiko von Zusammenstößen in der Luft ohne Flugverkehrskontrolle erwiesenermaßen untragbar wird (siehe Anlage 1).

Die verfügbaren Indikatoren lassen darauf schließen, daß dieses Ziel in Europa erreicht ist. Seit dem Zusammenstoß von Zagreb im September 1976 ist es in Europa im kontrollierten Luftraum nicht mehr zu Zusammenstößen von Verkehrsflugzeugen gekommen. Auch die Zahl der Fastzusammenstöße ist seit den achtziger Jahren relativ stabil, obwohl der Verkehr wesentlich dichter geworden ist (vgl. Anlage 2).

Angesichts der erwarteten Zunahme des Verkehrs und dem sich daraus ergebenden höheren Flugzeugaufkommen in immer größeren Bereichen des europäischen Luftraums müssen die Anstrengungen zur Erhaltung und möglichst Steigerung der Leistungsfähigkeit des europäischen Flugverkehrsmanagements noch verstärkt werden.

Es muß jedoch gewährleistet sein, daß sicherheitstechnische Maßnahmen im Bereich des Flugverkehrsmanagements auf die anderen Bereiche der Luftfahrtindustrie abgestimmt werden.

In diesem Zusammenhang sind mehrere Maßnahmen kurzfristig anzustreben:

1.1 Einsatz bordseitiger Antikollisionssysteme (ACAS)

Diese Systeme sind in den USA Vorschrift, nachdem sich dort Zusammenstöße in der Luft ereignet und in der Öffentlichkeit große Bestürzung hervorgerufen hatten. Ein derart radikaler Schritt wurde bisher in Europa noch nicht getan, wo die Fluglotsen offenbar

befürchten, daß durch plötzliche Ausweichmanöver der Piloten noch gefährlichere Situationen entstehen könnten. Alle Erfahrungen zeigen jedoch, daß die Systeme die Sicherheit in 95 % der Fälle verbessern und nur in 3 % der Fälle das Risiko noch erhöhen. Diese Bilanz muß die Branche veranlassen, rasch geeignete Verfahren zur Beseitigung dieser zusätzlichen Risiken zu entwickeln, damit die bordseitigen Antikollisionssysteme so bald wie möglich vorgeschrieben werden können. Mancherorts wird noch die Ansicht vertreten, daß noch nicht genügend Simulationen und Tests durchgeführt wurden, andere sprechen sich dafür aus, das Datum hinauszuschieben.

Bemerkung: *Die Schwierigkeit, zwischen den verschiedenen Standpunkten zu vermitteln, beweist das Fehlen geeigneter Entscheidungshilfen und Entscheidungsfindungsverfahren in den derzeitigen Strukturen.*

1.2 Einsatz kurzfristiger Warnsysteme (STCA - Short Term Conflict Alert)

Anlage 1 beschreibt die Funktionsweise der Flugverkehrskontrolle und erläutert, daß durch den Einsatz moderner Software und Integration von Flug- und Radardaten die voraussichtlichen Flugbahnen von Flugzeugen vorausberechnet und folglich Konflikte vorhergesagt werden können. Diese sogenannten STCA-Systeme sind ein Sicherheitsmechanismus, der in Bereichen dichten Verkehrs zunehmend unentbehrlich wird. Daher wurde beschlossen, die Systeme in allen Zentren des "Kernbereichs" bis Ende 1998 einzusetzen.

Dieses Datum ist unter Umständen zu weit entfernt und kann ggf. vorverlegt werden.

Bemerkung: *Auch in diesem Fall wären geeignete Entscheidungshilfen und effiziente Entscheidungsfindungsverfahren erforderlich, um weitreichendere und kategorischere Entscheidungen zu treffen.*

1.3 Entwicklung einer Sicherheitspolitik

Aufgrund ihrer wichtigsten Aufgaben fühlen sich die Kontrollstellen dafür verantwortlich, mit ihren Diensten eine möglichst hohe Sicherheit zu gewährleisten. Jeder Mitarbeiter trägt dabei in seinem Bereich volle Verantwortung. In diesem Zusammenhang bedeutet "Qualitätskontrolle" Analyse der Fastzusammenstöße und der Korrekturmaßnahmen bei Auslösung automatischer Alarmsysteme (vgl. Anlage 1).

Da die Arbeit des Fluglotsen ein ständiges Abwägen von Sicherheit und Effizienz bzw. Zufriedenheit des Kunden erfordert, haben einige ATC-Stellen erkannt, daß eine Delegierung dieser Aufgaben auf die reine Betriebsebene zu immer höheren Risiken führt, auch wegen des wachsenden Drucks seitens der Benutzer im Hinblick auf Pünktlichkeit. Sie gelangten zu dem Schluß, daß eine echte Sicherheitspolitik mit klaren Zielen und einer ständigen Überwachung entwickelt werden muß, um Störfälle und Unfälle zu verhindern - wie die Industrie dies um übrigen für Zwecke der Qualitätskontrolle seit langem getan hat. Hierzu müssen in den Kontrollzentren besondere Stellen eingerichtet werden, die über Eigenmittel und Instrumente zur Informationserfassung verfügen und denen neben traditionellen Verfahren auch Systeme zur Erfassung von Störfällen und zur vertraulichen Berichterstattung einsetzen sollten, die derzeit von der Kommission entwickelt werden.

Bemerkung: *Die Entwicklung einer umfassenden Sicherheitspolitik würde sowohl eine globale Perspektive als auch eine klare Trennung zwischen Regelungs- und Betriebsfunktionen erfordern.*

1.4 Sonstige Maßnahmen im Bereich der Sicherheit

Die ständig zunehmende Zahl der Flüge macht es erforderlich, neue und mehr vollautomatische Technologien einzuführen. Dadurch wird sich die Rolle des Menschen bei der Kontrolle der Bewegungen im Luftverkehr erheblich verändern. Es müssen geeignete Werkzeuge entwickelt werden, um zu ermitteln, welche neuen Probleme dabei für den Menschen entstehen und welche Humanfaktoren im Bereich des ATM eine Rolle spielen; ferner sollte sichergestellt werden, daß in die Fluglotsenausbildung ähnliche Techniken aufgenommen werden, wie sie bei der Pilotenausbildung bereits üblich sind.

Bemerkung: *Zur Festlegung und Durchführung eines ehrgeizigen Arbeitsprogramms im Bereich der Humanfaktoren sind eine engere FTE-Zusammenarbeit aller Beteiligten sowie zusätzliche Finanzmittel erforderlich.*

2. Schutz der Umwelt

Bei den Umweltschützern hat die Luftfahrt keinen besonders guten Ruf, und die Überlastung des Luftraums sowie die daraus resultierenden Verspätungen werden für die Zunahme der Umweltverschmutzung und sonstiger Belästigungen verantwortlich gemacht. Die Fakten sprechen jedoch eine andere Sprache, da das gesamte Flugverkehrsmanagement und insbesondere die Verkehrsflußsteuerung aus offensichtlichen Sicherheitsgründen darauf ausgerichtet sind, die Flugzeuge mit abgestellten Triebwerken am Boden warten zu lassen. Unter diesen Voraussetzungen hätte eine Optimierung des Flugverkehrsmanagements keine direkten Auswirkungen auf die Umwelt.

Allerdings ist es allgemein bekannt (vgl. Anlagen 1 und 2), daß die im europäischen Streckennetz zurückgelegten Entfernungen um 10 % länger sind als eigentlich erforderlich und daß dieser Wert durch eine Optimierung dieses Netzes um die Hälfte verringert werden könnte, wodurch sowohl der Treibstoffverbrauch als auch der Schadstoffausstoß entsprechend zurückgehen würden.

Auch eine bessere Nutzung des Luftraumes durch Verringerung der vertikalen Staffelungen würde eine Optimierung der Flugprofile und folglich eine Senkung des Treibstoffverbrauchs bewirken.

Eine gemeinschaftliche Strategie für ein effizienteres Flugverkehrsmanagement in Europa, insbesondere durch bessere Nutzung des Luftraumes, d.h. kürzere Strecken und weniger unnötige Warteschleifen, wäre daher ein wichtiger Beitrag zur Gewährleistung einer dauerhaften Mobilität und käme auch der Umwelt zugute.

Bemerkung: *Die Entwicklung einer kohärenteren ATM-Politik verlangt einen breiteren Ansatz, um Verträglichkeit mit den Zielen in anderen Bereichen der Politik zu gewährleisten.*

3. Steigerung der ATC-Kapazität

Alle Benutzer des Luftraumes betonen, daß nach der Einhaltung der Sicherheitsanforderungen die Steigerung der Kapazität des europäischen Flugverkehrsmanagements oberste Priorität erhalten muß.

Dies ist im Grunde der einfachste Weg, um einerseits der Nachfrage gerecht zu werden und allen Beteiligten die Bewegungs- und Entscheidungsfreiheit zu ermöglichen, die Grundlage jeder demokratischen Gesellschaft sind, und andererseits eine komplizierte und kontroverse Regulierung des Marktzugangs und des Zugangs zum Luftraum zu vermeiden.

In einem Luftverkehrssystem, dessen Grundlage die Marktwirtschaft und der freie Zugang zum Markt sind, ist es außerdem wichtig, daß jeder Betreiber seine Flüge nach seiner Einschätzung der Nachfrage planen und durchführen kann.

Um diese Ziele zu erreichen, wurde für den Luftverkehr im Rahmen der ECAC eine Harmonisierungs- und Integrationsstrategie beschlossen, deren Ziel die Schaffung einer einheitlichen Flugverkehrsüberwachung ist. Diese Strategie wird von der Kommission weitgehend unterstützt, und auch alle anderen Beteiligten haben wiederholt ihre Zustimmung zu den Programmen EATCHIP und APATSI bekräftigt, mit denen diese Strategie umgesetzt werden soll.

In diesem Kapitel wird daher untersucht, wie die zeitplanmäßige und effiziente Durchführung dieser Programme am besten unterstützt werden kann.

3.1 Gemeinsame Ziele

Jedes Programm zur Steigerung der Kapazität muß auf gemeinsamen Zielen und einem gemeinsamen Zeitplan aufbauen, um ein nachfrageorientiertes Angebot und koordinierte Investitionen zu gewährleisten. Es wäre höchst ineffizient, wenn die von einer Stelle installierte Ausrüstung nicht voll genutzt werden könnte, weil die Nachbarn ihre Ausrüstung nicht den Anforderungen angepaßt haben oder nach einem anderen Zeitplan vorgehen.

Obwohl die einschlägigen Arbeiten im Rahmen von EATCHIP und CIP durchgeführt werden, ist die Einhaltung dieser Ziele fraglich, da sich die ECAC-Länder bisher nur freiwillig verpflichtet haben, sie zu akzeptieren.

Zum jetzigen Zeitpunkt sieht es so aus, als ob der gute Wille und die gemeinsamen Interessen ausreichen, um Einhaltung dieser Verpflichtungen zu gewährleisten - das zeigen zumindest die Fortschritte bei der Durchführung des CIP. Es gibt daher keine zwingenden Gründe, die Einhaltung der Ziele offiziell und verbindlich zu fordern, was außerdem schwierig sein dürfte, da diese auch von finanziellen Mitteln abhängt, deren Kontrolle nicht allein in den Händen der betreffenden Länder liegt.

Es wäre jedoch nützlich, den Zielen einen formelleren Status zu verleihen, damit eine Investitionspolitik entwickelt werden kann, die Anreize in Form von Mitteln aus den Gemeinschaftsfonds (TEN, Kohäsion, Zusammenarbeit) oder anderen Fonds bietet.

In diesem Sinne erweist es sich unter Umständen als notwendig, einen besonderen Fonds durch ATC-Gebühren zu finanzieren, der von einer zentralen ATM-Stelle verwaltet wird.

Bemerkung: *Die derzeitige Situation beweist, daß die getroffenen Entscheidungen nicht verbindlich genug sind, nicht konsequent genug umgesetzt werden und keine ausreichenden Mittel erhalten können, um ihre Durchsetzung zu gewährleisten.*

3.2 Gemeinsame Verfahren und Spezifikationen

Ein Hauptgrund für die Ineffizienz des derzeitigen ATC-Systems in Europa sind die Unterschiede zwischen den technischen und betrieblichen Spezifikationen der einzelnen ATC-Systeme. Sie haben zu einem Nebeneinander von technischen Ausrüstungen geführt, die nicht kompatibel und unterschiedlich leistungsfähig sind. Das führt zu empfindlichen Verlusten bei den ATC-Kapazitäten und zu unterschiedlichen Sicherheitsniveaus.

Dieses Problem wurde im Rahmen des Programms EATCHIP aufgegriffen und EUROCONTROL wurde beauftragt, die erforderlichen gemeinsamen Verfahren und Spezifikationen zu entwickeln, von denen einige unter der Bezeichnung "EUROCONTROL-Standard" verbindlichen Charakter erhalten werden[1].

Die Entwicklung gemeinsamer Verfahren und technischer Spezifikationen ist also Grundvoraussetzung für ein einheitliches europäisches ATM-System. Auch der Binnenmarkt für ATM-Ausrüstungen und -Dienste kann nur auf der Grundlage gemeinsamer technischer Spezifikationen verwirklicht werden. Europäisches Parlament und Rat haben wiederholt auf die Bedeutung dieser Spezifikationen hingewiesen und die Kommission aufgefordert, alle geeigneten Maßnahmen zur Erleichterung dieser technischen Harmonisierungsarbeiten zu ergreifen.

Aus diesen Gründen hat die Gemeinschaft am 19. Juli 1993 die Richtlinie 93/65/EWG über die Aufstellung und Anwendung kompatibler technischer Spezifikationen für die Beschaffung von Ausrüstungen und Systemen für das Flugverkehrsmanagement verabschiedet, mit der die EUROCONTROL-Standards in der Gemeinschaft für verbindlich erklärt werden.

Diese Harmonisierungsarbeiten und die Entwicklung gemeinsamer Verfahren und Spezifikationen sind jedoch sehr aufwendig und mit hohen Kosten verbunden. Allein für das Jahr 1994 veranschlagt EUROCONTROL die Kosten mit 68 Mio. ECU, und dieser Betrag dürfte in den kommenden Jahren noch höher werden, wenn die notwendigen Vorarbeiten für die Durchführung des CIP fristgerecht abgeschlossen werden sollen. Daher sollten noch zusätzliche Mittel bereitgestellt werden, um den Arbeiten neue Dynamik zu verleihen und die Einbeziehung einer größeren Zahl von Beteiligten zu ermöglichen.

Bemerkung: *Für die Durchführung und Beschleunigung des Arbeitsprogramms für die Normung müssen auf jeden Fall weitere Finanzmittel bereitgestellt werden.*

---

[1] EUROCONTROL-Standards sind verbindliche technische Spezifikationen, sollten aber nicht mit den Europäischen Normen verwechselt werden. Letztere werden von den europäischen Normeninstanzen als zunächst freiwillige technische Spezifikationen entwickelt; sie können in bestimmten Fällen verbindlich werden, wenn sie die gemeinschaftlichen Rechtssetzungsverfahren durchlaufen haben.

Parallel zu dieser finanziellen Unterstützung sind gewisse organisatorische oder institutionelle Umstrukturierungen erforderlich, um die Effizienz der Maßnahmen zu steigern.

Eine der Hauptschwächen der derzeitigen Verfahren liegt in der Entscheidungsfindung, bei der Einstimmigkeit erforderlich ist. Die Verfahren sollten daher flexibler gestaltet werden.

Das Entscheidungsfindungsverfahren gewährleistet in seiner jetzigen Form auch keine ausreichende Einbindung der ECAC-Mitgliedsländer, die nicht in EUROCONTROL vertreten und daher nur moralisch an die Verpflichtungen des EATCHIP-Programms gebunden sind. Daher müssen Wege gefunden werden, alle beteiligten Länder voll in das Programm einzubeziehen.

Bemerkung: Die Entscheidungsfindungsverfahren gewährleisten offenbar keine echte Einbindung aller ECAC-Partner.

Wenn auch Qualität und Bedeutung der Arbeiten im Rahmen von EATCHIP anerkannt werden, so wird doch allgemein eingeräumt, daß die Entwicklung der Verfahren und technischen Spezifikationen zu langsam vorankommt. Neben den Modalitäten der Entscheidungsfindung, die das Verfahren schwerfällig machen, wirken sich organisatorische Probleme sehr hinderlich aus.

Das erste Problem besteht darin, daß Ermittlung des Bedarfs an gemeinsamen Spezifikationen, insbesondere an EUROCONTROL-Normen, zu langsam vor sich geht. Die Arbeiten an diesen gemeinsamen technischen Spezifikationen und Normen müssen möglichst bald beginnen, damit sie den Beteiligten rechtzeitig zur Verfügung stehen. Das betrifft sowohl die Anwendung konventioneller Technologien wie auch die Umsetzung von FuE-Ergebnissen.

Für konventionelle Ausrüstungen, um die es beim derzeitigen Normungsprogramm von EUROCONTROL im wesentlichen geht, muß eine geeignete Struktur geschaffen werden, um rechtzeitig festzustellen, welche technischen Bereiche Gegenstand von EUROCONTROL-Standards werden sollten.

Die neuen Technologien spielen für das künftige System eine Schlüsselrolle, da es ohne sie unmöglich sein wird, die Kapazität des Systems ausreichend zu steigern. Folglich müssen FuE und Festlegung gemeinsamer Spezifikationen enger gekoppelt werden. Dazu sind effiziente Verfahren für die Entscheidungen über Techniken und Konzepte erforderlich. Die Normungsarbeiten würden unter diesen Voraussetzungen so rechtzeitig beginnen, daß die erforderlichen Normen oder Spezifikationen vorliegen, wenn die jeweilige Ausrüstung auf den Markt kommt. Angesichts der zunehmenden Integration von Bord- und Bodensystemen müssen alle Vorhaben in diesem Bereich diese beiden Aspekte im Hinblick auf die Entwicklung eines Gesamtsystems einbeziehen.

Das zweite Problem ist die Planlosigkeit der bisherigen Normungsarbeiten. Der wahre Mehrwert von EATCHIP liegt darin, daß es die Entwicklung gemeinsamer Betriebsanforderungen, Funktions- und Interoperabilitätsspezifikationen ermöglicht, wie sie für die Harmonisierung und Integration der europäischen ATC-Systeme erforderlich sind. Diese Spezifikationen müssen daher nur begrenzt ins Detail gehen und Raum für ergänzende Ausrüstungsspezifikationen lassen, die im Rahmen des "neuen Konzepts" für

die Normung von der Industrie erarbeitet werden. Das setzt jedoch eine bessere Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Normeninstanzen entsprechend ihren jeweiligen Zuständigkeiten voraus. Wie zum Beispiel bei den Informatik- oder Telekommunikationssystemen, wo bestehende Normen anderweitig wiederverwendet oder geändert werden können, wäre es unter Umständen effizienter, den größten Teil der Arbeiten den europäischen Normeninstanzen zu übertragen.

Das dritte Problem ist die zu geringe Beteiligung der Industrie. Bei Einbeziehung der Industrie an den Harmonisierungsarbeiten im Vorfeld der Normung könnten wichtige Erfahrungen genutzt werden, um kostengünstigere praxisnahe Lösungen zu entwickeln. Da außerdem Betriebsanforderungen erheblichen Einfluß auf den Markt haben, ist es nur sinnvoll, wenn die Industrie sich zu einer bestimmten Technologie äußern kann, um ein optimales Kosten/Nutzen-Verhältnis zu erzielen. Auf diese Weise könnten geeignete Ausrüstungen schneller auf den Markt gebracht werden, was die Wettbewerbsposition der europäischen Industrie auf dem Weltmarkt stärken würde. Die europäische Industrie müßte sich unter diesem Aspekt organisieren, um eine angemessene Rolle bei der technischen Harmonisierung spielen zu können. Nach dem Vorbild von EUROCAE sollte im Vorfeld der Normung eine Organisation geschaffen werden, in der alle betroffenen Industriezweige vertreten sind.

Das vierte und letzte Problem ist das Fehlen geeigneter Instrumente, um die Einhaltung der gemeinsamen Spezifikationen zu gewährleisten. Es ist wenig sinnvoll, Spezifikationen für verbindlich zu erklären, wenn ihre Anwendung nicht gewährleistet werden kann. Die Zertifizierung von ATC-Ausrüstungen und -Systemen könnte sich als geeignete Lösung erweisen. Dabei müßte die Interoperabilität dieser Systeme einen sehr hohen Stellenwert haben, aber auch andere Aspekte, z.B. die Sicherheit der Dienstleistung oder ihre Qualität, könnten auf diese Weise gewährleistet werden.

Bemerkung: *Die vorhandenen Strukturen werden allem Anschein nach nicht voll genutzt. Daher sollten wirksame Verfahren und Entscheidungsfindungsmechanismen entwickelt werden, um geeignete Normungsthemen auszuwählen, die Aufgaben kompetenzgerecht unter den verschiedenen Akteuren aufzuteilen, Normungsaufträge für die zuständigen europäischen Normungsgremien auszuarbeiten und durch Zertifizierung oder Kennzeichnung eine konsequente Anwendung der Spezifikationen und Normen zu gewährleisten.*

3.3 UKW-Frequenzen

Zur Überwachung des Flugverkehrs sind Funkverbindungen zwischen Flugzeugen und Kontrollzentren unentbehrlich. In Europa werden dafür die sogenannten UKW-Frequenzen (Ultrakurzwellen) genutzt, wobei jedem Fluglotsen und jedem Sektor eine Frequenz zugewiesen wird. Manchmal werden auch zusätzlich Ausweichfrequenzen vergeben.

Mit der Steigerung der Kapazität der Flugverkehrsüberwachung ist nach dem derzeitigen Stand der Technik (vgl. Anlage 1) eine Vervielfachung der Sektoren verbunden, was wiederum die Bereitstellung einer größeren Anzahl von Frequenzen erfordert, da die gleiche Frequenz nur an zwei verschiedene Sektoren vergeben werden kann, wenn diese weit genug voneinander entfernt sind, um Verwechslungen oder Interferenzen auszuschließen.

Aufgrund der Leistung der gängigen Ausrüstungen ist für die Übermittlung einer Funkmitteilung eine bestimmte Bandbreite erforderlich, was zur Aufteilung des der Luftfahrt von der Internationalen Fernmeldeunion zugewiesenen UKW-Bereichs in eine bestimmte Zahl benutzbarer Frequenzen führt (diese Bandbreite liegt heute bei 25 kHz, wobei die OACI derzeit bestrebt ist, ihn auf 8,33 kHz zu begrenzen; es dürfte jedoch bis zum Ende des Jahrhunderts dauern, bis alle Flugzeuge entsprechend umgerüstet sind).

Alle Pläne für eine bessere Nutzung des Luftraumes und eine Neuordnung der Sektoren erfordern daher parallele Arbeiten zur Neuzuweisung der Frequenzen. Die Länder, denen von der ITU Frequenzen zugewiesen wurden, neigen allerdings dazu, an diesen festzuhalten, wodurch jede Neuordnung sich ausgesprochen schwierig gestaltet.

Um diesem Problem zu begegnen, hat EUROCONTROL einen beratenden Ausschuß eingesetzt, der neutral und unabhängig ist und seine Stellungnahme zu eventuellen Neuzuweisungen abgeben soll. Wie sein Name jedoch bereits deutlich macht, ist seine Stellungnahme keineswegs verbindlich, und der Ausschuß müßte echte Befugnisse erhalten, um seine Empfehlungen durchsetzbar zu machen.

Bemerkung: *Es sind keine geeigneten Entscheidungsfindungsmechanismen vorhanden, um die effizienteste Nutzung der knappen Ressourcen, z.B. der UKW-Frequenzen, wirklich durchzusetzen.*

3.4 Nutzung des Luftraumes

Durch die Steigerung der ATC-Kapazität wird mehr Luftraum zur Verfügung stehen, der von Zivilflugzeugen genutzt werden kann, und gleichzeitig werden sich mehr Flugzeuge in den einzelnen Bereichen des Luftraumes aufhalten. Daher soll im folgenden untersucht werden, wie dies mit den heute eingesetzten ATC-Techniken und den Leistungsmerkmalen der verfügbaren Ausrüstungen erreicht werden kann.

3.4.1 Nutzung des militärischen Luftraumes

Die einfachste Lösung zur Erweiterung des zivilen Luftraumes besteht darin, einen Teil des militärischen Luftraumes in nichtmilitärischen oder gemischten zivilen/militärischen Luftraum umzuwandeln - vorausgesetzt, die militärischen Nutzer des Luftraumes können ihre Aufgaben unter akzeptablen Bedingungen erfüllen.

Im Hinblick darauf hat EUROCONTROL im Rahmen von EATCHIP das Konzept einer flexiblen Nutzung des Luftraumes entwickelt, das von den ECAC-Ministern auf ihrer Sitzung im Juni 1994 in Kopenhagen angenommen wurde.

Nach diesem Konzept ist die zivile Nutzung bestimmter Lufträume vorgesehen, die bis dahin dem Militär vorbehalten waren. Die Nutzung des Luftraumes soll dabei unter Berücksichtigung ziviler und militärischer Interessen gemeinsam geplant werden. Wie beim Verkehrsflußmanagement (vgl. KOM(95) 318 endg.) soll dieses Konzept in drei Phasen verwirklicht werden: (i) die strategische Phase soll sicherstellen, daß die zivilen Anforderungen so weit wie möglich in die Planung der militärischen Aktivitäten einbezogen und den Nutzern die verfügbaren zusätzlichen Strecken sowie die Nutzungsbedingungen ausreichend früh bekanntgegeben werden; (ii) in der vortaktischen Phase werden diese Verfügbarkeiten 24 Stunden im voraus bestätigt bzw. korrigiert; (iii) in der taktischen Phase, d.h. am Betriebstag selbst, wird sichergestellt, daß keine Konflikte

zwischen ziviler und militärischer Nutzung auftreten und alle Maßnahmen ergriffen werden, um bei der Erfüllung ziviler und militärischer Aufgaben ausreichende Flexibilität zu wahren.

Dieses Konzept wird auf einzelstaatlicher Ebene umgesetzt. Wenn es sich nun als unmöglich erweist, den Ansprüchen beider Nutzer des Luftraumes gerecht zu werden, kommt es zwangsläufig zu Kompromissen auf nationaler Ebene, bei denen etwaige Störungen des Betriebs in Nachbarländern unberücksichtigt bleiben.

Daher drängt sich die Frage auf, ob es nicht effizienter und gerechter wäre, ein gemeinsames System zur Verwaltung des europäischen Luftraums aufzubauen, das die Bedürfnisse aller Nutzer (Zivil- und Militärverkehr, Geschäftsverkehr, Urlaubsverkehr) berücksichtigt - so wie es auch möglich war, die Verkehrsflußsteuerung zu zentralisieren.

Dies ließe sich verwirklichen, ohne die Souveränität der Staaten in Fragen der nationalen Sicherheit anzutasten. Der militärische Luftraumbedarf sollte dabei nicht mit Anforderungen der nationalen Verteidigung verwechselt werden. Im ersten Fall geht es darum, dem Militär einen ausreichend großen Luftraum zur Verfügung zu stellen, damit dieses Trainingsflüge und Einsätze mit vorab festgelegten Prioritäten absolvieren kann; im zweiten Fall ist es ausreichend, den Mitgliedstaaten die erforderlichen Informationen zur Verfügung zu stellen, damit sie auf jegliche Verletzung ihres Luftraumes reagieren und ihre Souveränität völlig wiederherstellen können, wenn schwere Krisen oder Konfliktfälle dies verlangen.

Bemerkung: *Die Tatsache, daß die Aufteilung des Luftraums in militärische und zivile Bereiche auf einzelstaatlicher und nicht auf internationaler Ebene erfolgt, zeigt ein mangelndes Gesamtverständnis für den Nutzungsbedarf im europäischen Luftraum. Wesentlich zufriedenstellender und effizienter wäre eine gemeinsame Verwaltung der militärischen und zivilen Nutzung des Luftraumes (wie z.B. bei der Verkehrsflußsteuerung) auf der Grundlage rechtsverbindlicher Verpflichtungen, die sowohl einen gerechten Zugang zum Luftraum für militärische Zwecke als auch die Wahrung der nationalen Sicherheitsinteressen der einzelnen Länder garantieren.*

3.4.2 Neuorganisation der Strecken und Sektoren

Das Streckennetz und die Einteilung des kontrollierten Luftraumes in Sektoren gehören zu den bekannten Schwächen der Flugsicherung in Europa, vor allem im Vergleich zu den USA. Offenbar haben trotz der Planungsbemühungen von EUROCONTROL und ICAO Grenzverläufe sowie geopolitische und geowirtschaftliche Zwänge bei der Organisation der Flugsicherung eine so große Rolle gespielt, daß eine Optimierung des Streckennetzes und eine Aufteilung des europäischen Luftraumes in Kontrollsektoren nicht möglich war.

Experten fordern eine umfassende Überprüfung dieser beiden Elemente und gehen davon aus, daß bei optimaler Effizienz des Kontrollsystems in Bereichen mit besonders dichtem Verkehr 20-40 % Kapazität gewonnen werden könnten.

Bevor dies geschehen kann, müssen jedoch umfangreiche Studien sowie zeit- und kostenintensive Simulationen durchgeführt werden. Folglich müßten den zuständigen Arbeitsgruppen zusätzliche Finanzmittel zur Verfügung gestellt werden. Da sich diese

Maßnahme außerdem der Entwicklung der Transeuropäischen Netze zuordnen läßt, könnten in großem Umfang Gemeinschaftsmittel für sie zur Verfügung gestellt werden.

Da bei der Suche nach geeigneten Lösungen unweigerlich ein Kompromiß zwischen den verschiedenen Interessen gefunden werden muß, sollte ein institutioneller Rahmen geschaffen werden, der es ermöglicht, den Überblick über den Optimierungsprozeß zu behalten, seinen Verlauf zu gegebener Zeit zu beurteilen und verbindliche Entscheidungen zu treffen.

Bemerkung: Eine umfassende Neuordnung des europäischen Luftraums unter dem Aspekt der betrieblichen Effizienz und ungeachtet einzelstaatlicher Grenzen erfordert zusätzliche Mittel und Ressourcen, eine objektive Beurteilung der gewählten Lösungen und effiziente Entscheidungsfindungsstrukturen.

3.4.3 Vertikale Staffelungen

Oberhalb Flugebene 290 betragen die vertikalen Staffelungen 2.000 Fuß, obwohl die modernen Höhenmesser und geeignete Verfahren es gestatten würden, diese auf 1.000 Fuß zu verringern, wie das in den unteren Schichten der Fall ist.

Experten veranschlagen die Kapazitätssteigerungen, die sich durch eine Verringerung der vertikalen Staffelungen erreichen ließen, mit 10-40 % je nach Region und Komplexität des Luftraumes.

Die Umsetzung einer solchen Entscheidung ist allerdings an eine Reihe von Vorbedingungen geknüpft: so müssen die Flotten entsprechend ausgestattet und die Verfahrensabläufe geändert werden. Damit die Maßnahme voll zur Wirkung kommen kann, muß außerdem eine Neuordnung der Sektoren erfolgen, die sich mit der Arbeitsbelastung der Fluglotsen vereinbaren läßt - wahrscheinlich muß auch das Personal aufgestockt werden.

Die Betroffenen sind sich derzeit über den Nutzen und den Zeitpunkt einer solchen Maßnahme uneinig. Die Benutzer verlangen ihre Durchführung, sobald die ersten Kosten/Nutzen-Analysen darauf hindeuten, daß eine wesentliche Verbesserung der Dienstleistungsqualität damit verbunden wäre. Sie haben außerdem die ECAC veranlaßt, das Jahr 2001 als Ziel für die Durchführung der Maßnahme festzuschreiben. Auf der anderen Seite vertreten Piloten und Fluglotsen den Standpunkt, daß die bisherigen Tests und Validierungsarbeiten nicht ausreichen, um bereits zum jetzigen Zeitpunkt eine Verringerung der vertikalen Staffelungen zu beschließen. Sie betonen, daß eine solche Entscheidung für ganz Europa getroffen werden und auch menschliche Faktoren gebührend berücksichtigen muß.

Bemerkung: Auch bei diesem Problem zeigt sich das Fehlen geeigneter Entscheidungshilfen und effizienter Entscheidungsfindungsstrukturen.

3.4.4 Freiflug

Eine weitere Möglichkeit zur Erhöhung der Kapazität besteht darin, den gesamten verfügbaren Luftraum zu nutzen und den Verkehr nicht nur auf vorab festgelegte Routen zu konzentrieren. Dadurch würden die Benutzer die größte Flexibilität erhalten. Aus

diesem Grund haben sich die amerikanischen Behörden kürzlich das Ziel gesetzt, den Freiflug zu ermöglichen.

Die heute eingesetzten Kontrolltechniken (vgl. Anlage 1) verlangen jedoch die Einhaltung vorab festgelegter Routen, damit die Fluglotsen den Verkehr verfolgen können. Der Freiflug erscheint daher zum jetzigen Zeitpunkt als zu ehrgeiziges Ziel und ist wohl kurzfristig kaum zu erreichen. Wie die Arbeiten in den Vereinigten Staaten erkennen lassen, müßte dabei auch ein Teil der Verantwortung vom Fluglotsen auf den Piloten verlagert werden. Dieser müßte dann über die einfachsten Ausweichmanöver selbst entscheiden. Ferner wären intensivere Überlegungen zur Entwicklung der Techniken der Verkehrsflußsteuerung und ihrer Integration in die Flugsicherung erforderlich. Unter diesen Voraussetzungen könnte es noch lange dauern, bis der Freiflug möglich wird, und es könnte sich sogar erweisen, daß echter Freiflug im Kernbereich des europäischen Luftraums nicht zu verwirklichen ist.

Kurzfristig können jedoch durchaus weitere Strecken geschaffen und den Nutzern direktere Routen angeboten werden; durch Verringerung der Staffelungen ist es möglich, mehr Flugzeuge in einem bestimmten Bereich des Luftraums unterzubringen und so die Kapazität zu steigern. Obwohl die Kanalisierung des Verkehrs mit Hilfe der Strecken den Fluglotsen ihre Arbeit erleichtert, macht sie diese paradoxerweise auch komplexer, insbesondere an Kreuzungspunkten dieser Strecken.

Wenn die Zahl der Strecken erhöht werden soll, müssen diese von den bodengestützten Navigationshilfen unabhängig gemacht werden, oder die seitlichen Staffelungen zwischen Flugzeugen müssen verringert werden.

Die modernen Navigationsausrüstungen mit konventionellen bodengestützten Hilfen gestatten es den Piloten zwar, Strecken zwischen Meldepunkten ohne Navigationsanlage einzuhalten, eine Verringerung der seitlichen Staffelungen ermöglichen sie jedoch noch nicht. Nur durch den Ausbau des Netzes von DME-Stationen oder durch Satelliten-Navigationssysteme als wichtigste Navigationshilfen könnte eine ausreichende Präzision (2 km) gewährleistet und dieses Ziel erreicht werden.

Diese Überlegungen haben zur Entwicklung des Konzepts der Flächennavigation (RNAV) geführt, das kurzfristig realistischer ist als der Freiflug und besonders interessant für Nahverkehrsbereiche, in denen die Verkehrskonzentration aufgrund gehäufter Starts und Landungen durch ein breiteres Angebot an Anflug- und Abflugschneisen abgeschwächt werden könnte.

Es wurde bereits beschlossen, mit der ersten Stufe der Umsetzung dieses Konzepts - der einfachen Flächennavigation (BRNAV) - am 1. Januar 1998 zu beginnen. Allerdings wird erst die zweite Stufe mit der für 2005 geplanten Präzisions-Flächennavigation (PRNAV) deutliche Verbesserungen durch eine Verringerung der seitlichen Staffelungen zwischen den Anflug- und Abflugrouten bringen. Ihre Durchführung hängt weitgehend von der Entwicklung und Zertifizierung präziserer Navigationssysteme ab (z.B. GNSS).

Bemerkung: *Für die Beschleunigung der Normungsarbeiten zur Präzisions-Flächennavigation (PRNAV), sowie zur Entwicklung einer europäischen Komponente des künftigen GNSS, das als primäres Navigationssystem eingesetzt werden kann, sind weitere finanzielle Mittel erforderlich.*

3.5 Entwicklung der grundlegenden Infrastrukturen

Der Ausbau der ATC-Kapazitäten verlangt beträchtliche Investitionen im Rahmen der einzelstaatlichen CIP. Gemäß den auf der vierten ministeriellen Sitzung der ECAC im Juni 1994 vorgelegten Zahlen gaben die ECAC-Mitgliedstaaten seit 1990 pro Jahr im Durchschnitt 1,2 Mrd. ECU für die Modernisierung ihrer ATM-Infrastrukturen aus. Generell wird davon ausgegangen, daß Investitionen in dieser Höhe auch weiterhin mindestens bis 1998 notwendig sind, um die Ziele der ECAC-Strategie zu erreichen.

Zwar sind die erforderlichen Investitionen Sache der ECAC-Länder und insbesondere der Betreiber ihrer ATC-Dienste, es besteht jedoch die Möglichkeit, zusätzlich verschiedene Fonds der Gemeinschaft in Anspruch zu nehmen. Mitgliedstaaten und assoziierte Länder haben diesbezüglich bereits zahlreiche Anträge eingereicht.

Um diese Fonds so effizient wie möglich zu nutzen, wurde für die kommenden fünf Jahre eine Strategie zu den Investitionsprioritäten auf europäischer Ebene festgelegt. Diese Strategie soll sicherstellen, daß die Mittel in Projekte fließen, die den größten Erfolg für die Steigerung von Kapazität und Sicherheit versprechen.

In diesem Zusammenhang haben die Kommission und EUROCONTROL eine Studie in Auftrag gegeben, um die effizientesten technischen Verbesserungen zu ermitteln. Die Studie räumt Projekten mit folgender Zielsetzung Vorrang ein:

- Verbesserung der Überwachungskontinuität und -qualität in Europa;
- Verbesserung der Reichweite und der Qualität des Kommunikationssystems;
- Verbesserung der Interoperabilität der ATC-Systeme und der Automatisierung der Betriebskoordinierung.

Außerdem muß eine europäische Komponente des GNSS entwickelt werden, das die Kommission seit Januar 1994 zu einer ihrer Prioritäten erklärt hat[2].

Ausführliche technische Beschreibungen der Leitlinien für derartige Projekte sind in Anlage 3 enthalten.

Die Kommission hat 1995 eine Reihe von Sitzungen mit Sachverständigen der Mitgliedstaaten veranstaltet, um diese Strategie zu bestätigen und zu verfeinern. Sie hat auch die Industrie einbezogen, um gemäß der Aufforderung des Europäischen Rates Partnerschaften zwischen dem öffentlichen und dem privaten Sektor zu fördern.

Die Projekte bleiben jedoch vorerst zu "national", da es nicht möglich war, grenzübergreifende Partnerschaften für konkrete Projekte anzuregen. Da außerdem eine Gesamtübersicht fehlt, läßt sich nur schwer beurteilen, welchen Nutzen diese verschiedenen nationalen Projekte insgesamt haben werden und ob eine finanzielle Unterstützung gerechtfertigt ist. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann daher nicht festgestellt werden, ob die beantragten Mittel wirklich erforderlich sind, um die Kapazität in Bereichen zu steigern, in denen der örtliche Anbieter von ATC-Diensten nicht in der Lage wäre, die gemeinsamen Ziele zu erreichen.

---

[2] KOM(94) 238 endg. vom 14.6.1994

Obwohl die Perspektiven für Durchführbarkeitsstudien und großmaßstäbliche Demonstrationsprojekte insbesondere dank der Arbeiten von EUROCONTROL im Rahmen seines Programms STAR besser sind, besteht weiterhin das Risiko, daß bei der konkreten Umsetzung der Projekte die gleichen Schwierigkeiten auftreten.

Diese Situation bestätigt weitgehend die in Abschnitt 3.1 festgestellte Notwendigkeit verbindlicherer gemeinsamer Ziele und geeigneter finanzieller Werkzeuge für ihre Verwirklichung.

Auch kommt es bei der Schaffung von Infrastrukturen nicht spontan zur Zusammenarbeit. Da gemeinsames Vorgehen kaum diktiert werden kann, sollte es durch finanzielle Anreize gefördert werden, wo immer gemeinsame Maßnahmen sich für die Allgemeinheit als kostengünstiger erweisen.

Bemerkung: *Wenn auch die Bereitstellung der Infrastruktur in erster Linie Sache der einzelnen Länder ist, so sollte dennoch die Zusammenarbeit zwischen den Ländern gestärkt und koordiniert werden. Dabei zeigt sich ein Mangel an Entscheidungsfindungsstrukturen und Finanzwerkzeugen für eine echte Investitionspolitik und für die Förderung der Zusammenarbeit.*

3.6 Personalressourcen

Die ECAC-Minister forderten auf ihrer Sitzung im März 1992 in London einen Bericht über den Personalbedarf für die Durchführung der verbleibenden Phasen ihrer derzeitigen Strategie. Der Personalaspekt ist äußerst wichtig, um die gemeinsamen Ziele zu erreichen und die verschiedenen Systeme aufeinander abzustimmen. Es darf nicht zugelassen werden, daß ein Mangel an Fachpersonal in einem Bereich die Effizienz in anderen Bereichen beeinträchtigt und die Effizienz des Systems insgesamt stört.

3.6.1 Personalplanung

Auf Ersuchen der Minister setzte EUROCONTROL eine Arbeitsgruppe für Personalfragen ein, die den Auftrag erhielt, die Verfügbarkeit, den Einsatz und die Motivation von Fluglotsen zu analysieren. Die Gruppe legte im Juli 1993 ihren ersten Bericht vor, demzufolge es mindestens bis 1997 im ECAC-Gebiet zu wenig Fluglotsen geben wird. Das wird selbstverständlich Auswirkungen für die Kapazität haben.

In Anbetracht dieser Ergebnisse hat der Lenkungsausschuß von EATCHIP einen Ausschuß für Personalressourcen eingerichtet, der auf seiner ersten Sitzung im März 1994 ein Aktionsprogramm aufstellte, um die Arbeiten in diesem Bereich voranzutreiben. Das Personalressourcen-Programm von EATCHIP sieht auch die Harmonisierung einzelstaatlicher Initiativen vor, um sicherzustellen, daß im ECAC-Bereich ausreichend gut ausgebildetes und motiviertes Personal vorhanden ist. Dieses kooperative und koordinierte Konzept kann zwar dazu beitragen, dem Mangel an qualifizierten Fluglotsen zu begegnen, aber der Fortschritt der Arbeiten wird durch unzureichende Transparenz aufgrund des Fehlens exakter und aktueller Zahlen weiterhin stark behindert. Eine erfolgreiche Personalplanung bedarf genauer Analysen der vorhandenen Personalressourcen sowie des voraussichtlichen Bedarfs, und die ECAC-Länder sollten enger zusammenarbeiten, um die benötigten Daten verfügbar zu machen.

Bemerkung: *Es sollten geeignete Verfahren geschaffen werden, um sicherzustellen, daß gemeinsame Ziele im Bereich der Personalressourcen festgelegt und erreicht werden. Dabei ist zunächst festzustellen, daß Entscheidungshilfen und effiziente Entscheidungsfindungsmechanismen fehlen.*

3.6.2 Ausbildung

Der Aufbau eines lückenlosen ATM-Systems in Europa verlangt eine bessere Abstimmung der bestehenden Systeme und wird somit deutliche Auswirkungen auf Einstellung, Ausbildung, Struktur und Verwaltung des Personals haben. Eine 1992 von der Kommission in Auftrag gegebene Studie über Normen an ATC-Ausbildungsstätten in den Mitgliedstaaten der EWG[3] beschreibt die wichtigsten Unterschiede, die derzeit zwischen den Einstellungs- und Ausbildungsverfahren der Mitgliedstaaten bestehen. Die Studie kommt zu folgenden Schlußfolgerungen:

Die Studie kommt zu folgenden Schlußfolgerungen:

- Es gibt sehr unterschiedliche Ausbildungsprogramme und -zeiten. Innerhalb der Programme sind offizielle Kurse in den Ausbildungszentren vorgesehen, die sich in Inhalt, Abfolge und Kombination je nach lokalen Bedürfnissen stark unterscheiden.

- Das ATC-Ausbildungspersonal hat oftmals keine ausreichenden aktuellen praktischen Erfahrungen, was die Qualität der Ausbildung beeinträchtigt.

- Die Auszubildenden haben eine sehr unterschiedliche Ausgangsbasis (Schulabgänger, Hochschulabsolventen).

- Nur wenige Ausbildungszentren werden von externen Stellen kontrolliert.

Folglich müssen Einstellungs- und Ausbildungsverfahren harmonisiert werden, um Leistungsqualität und Sicherheit zu erhalten und die zu steigern. Dies läßt sich wahrscheinlich am besten erreichen, indem Normen für eine gemeinsame Grundausbildung und Personalzulassung aufgestellt werden. Neben der Gewährleistung einer hohen Qualität würde letztere Maßnahme außerdem zum Aufbau gut ausgebildeter mobiler Personalressourcen beitragen.

Die Einführung derartiger Bestimmungen verlangt außerdem regelmäßige Inspektionen und Kontrollen durch eine unabhängige externe Stelle, damit die Normen eingehalten werden.

Bemerkung: *Es fehlen Entscheidungshilfen und effiziente Entscheidungsfindungsmechanismen, um festzustellen, welche Möglichkeiten für die Entwicklung von Systemen für die Einstellung und Zulassung von Fluglotsen sowie für die Aufstellung von Verfahren für die Harmonisierung der Ausbildungsprogramme und die Zulassung der Ausbildungseinrichtungen bestehen.*

---

[3] Standards in the ATC schools of EEC States. Dr. R. Baldwin - 31.12.1992

3.7 Entwicklung neuer Konzepte und Einsatz leistungsfähigerer Technologien

Die Prognosen für die Zunahme des Verkehrs in den nächsten 15 Jahren zeigen, daß die aktuellen ATM-Probleme langfristig nur gelöst werden können, wenn die ATC-Kapazität wesentlich aufgestockt wird. Folglich wird es Ziel der FTE-Tätigkeiten sein, ab dem Jahr 2005 ein ATM-System einzuführen, das die prognostizierte Nachfrage bis weit ins nächste Jahrhundert bewältigen kann. Um dieses System mit Kommunikations-, Navigations- und Überwachungsfunktionen von ausreichender Genauigkeit, Zuverlässigkeit und Vollständigkeit auszustatten, sind entsprechende technologische Entwicklungen erforderlich. Ferner müssen die Funktionen der Flugverkehrskontrolle in starkem Maße automatisiert werden, damit die Fluglotsen das jeweilige Verkehrsvolumen sicher betreuen können. Für ein solches System ist ein integriertes ATM-Konzept notwendig, das den Flughafen, die strategische und taktische Planung vor dem Abflug sowie alle Phasen der Flug- und Bodenkontrolle bis zum Aussteigen der Passagiere am Zielort berücksichtigt.

Der Standpunkt der Kommission zum Aufbau des künftigen ATM in Europa wird in Anlage 4 dargestellt.

Eine erste begrenzte Initiative der Kommission (8 Mio. ECU) in diesem Bereich geht auf das Verkehrsprogramm (Euret) innerhalb des zweiten Rahmenprogramms (1987-91) zurück. Sie umfaßte Forschungsarbeiten zu ATM-Szenarien, Flugfernmeldenetzen (Aeronautical Telecommunication Networks - ATN), und Arbeitsplätzen der Fluglotsen. Im 4. Rahmenprogramm (1994-98) und durch vorbereitende Maßnahmen (APAS '94) stehen für ATM bei den Programmen in den Bereichen Verkehr, Industrie- und Werkstofftechnologien sowie Telematik wesentlich mehr Mittel zur Verfügung (ca. 110 Mio. ECU), wodurch ein umfassendes Konzept zur Entwicklung des künftigen Systems gewährleistet ist, das beim 5. Rahmenprogramm weitergeführt werden soll. Die Arbeiten in den Bereichen ATM und Flughafen bei den einzelnen Programmen wurden im Rahmen von ECARDA[4] (European Coherent Approach to Research and Development in ATM) entwickelt, das seinerseits auf die Arbeiten von EUROCONTROL, Europäischer Weltraumorganisation (EWO) und Mitgliedstaaten abgestimmt ist.

EUROCONTROL führt seinerseits umfangreiche Programme zur Prüfung und Validierung neuer Konzepte und Werkzeuge durch, insbesondere die Programme STAR[5] und PHARE[6] mit einem Gesamtvolumen von durchschnittlich 60 Mio. ECU pro Jahr. Sie werden durch ATC-Benutzergebühren finanziert, und da die Nutzer nur zögernd in langfristige Forschungen investieren, wurden die beiden Programme in erster Linie auf die kurz- und mittelfristige angewandte Forschung ausgerichtet. Die Arbeiten werden in der Hauptsache vom EUROCONTROL "Experimental Center" durchgeführt.

Mehrere europäische Länder führen eigene FTE-Arbeiten durch, jedoch liegen trotz der Bemühungen im Rahmen von ECARDA nur wenige Informationen über Inhalt und

---

[4] SEK(94) 1475 vom 13.9.1994

[5] STAR: Studies, Test and Applied Research

[6] PHARE: Programme for Harmonised ATM Research in EUROCONTROL.

Kosten dieser Arbeiten vor. Auch für die Verbreitung der Ergebnisse scheint nicht viel getan zu werden.

All diese Anstrengungen sollten durch eine ständige Koordinierung zwischen allen Beteiligten flankiert werden, um die FTE-Arbeiten durch Beratung, Planung und Überwachung zu unterstützen. Diese Notwendigkeit wurde in verschiedenen von der Kommission oder von EUROCONTROL (PRAISE[7]) finanzierten Studien betont, in denen untersucht werden sollte, wie die FTE in Europa effizient verwaltet und wie der Übergang von der Forschung zur praktischen Anwendung erleichtert werden kann.

Ferner sollten weitere Vorschläge für FTE-Maßnahmen vorgelegt und die geeigneten Elemente und Technologien für die Durchführung ausgewählt werden; angefangen von der Validierung über die Demonstration bis hin zur Entwicklung durch Normungstätigkeiten und ihrer Durchführung als Infrastrukturvorhaben.

Mit Hilfe von Vorschlägen für Bereiche, in denen weitere FTE-Tätigkeiten erforderlich sind, sollten Arbeitsprogramme für alle FTE-Maßnahmen entwickelt werden, die von der Gemeinschaft, den europäischen Ländern oder bestehenden bzw. künftigen Organisationen der Branche finanziert werden.

Wird eine Komponente oder Technologie für den praktischen Einsatz als ausgereift genug befunden, sollten weitere Initiativen sicherstellen, daß Nachfolgeprojekte zu den vorausgegangenen FTE-Arbeiten stattfinden (siehe Abschnitt 3.5 und Anlage 3). Betriebliche und vorbetriebliche Umgebungen, die auf FTE-Ebene simuliert wurden, sollten im großen Maßstab erprobt werden.

Die FTE-Tätigkeiten könnten eine Stufe der technischen Entwicklung betreffen, auf der die Ausarbeitung von Normen vor der Verwirklichung der jeweiligen Komponente oder Technologie erforderlich ist. Am Anfang des Normungsprozesses stehen meistens Entwürfe technischer Spezifikationen aus FTE-Arbeiten. Dies ist der dritte Bereich, in dem durch Koordinierung ein Überblick über die FTE-Tätigkeiten geschaffen werden sollte, von denen Normenentwürfe erwartet werden, die sich als Beiträge für die europäische und die internationale Normung eignen.

Um von diesem Überblick so bald wie möglich zu profitieren, müssen die FTE-Tätigkeiten weiter intensiviert und so konzentriert werden, daß die knappen finanziellen und personellen Ressourcen so effizient wie möglich genutzt werden können. Hierzu sind eine echte Forschungspolitik und geeignete Strukturen erforderlich, um die vielversprechendsten Optionen auszuwählen, Maßnahmen mit verschiedenen Akteuren zu koordinieren, Empfehlungen für rechtzeitige Normung und Umsetzung zu geben und aus den neuen Technologien so bald wie möglich Gewinn zu ziehen.

Bemerkung: *Wenn auch die endgültige Entscheidung über FTE-Tätigkeiten Sache der einzelnen Länder, der Europäischen Gemeinschaft und der Branchenorganisationen ist, so besteht dennoch die Notwendigkeit Koordinierung und Zusammenarbeit zu verstärken.*

---

[7] PRAISE: Preparation of an RTD programme in support of EATMS

4. Beherrschung der Kosten

Die Steigerung der ATC-Kapazität in Europa muß zwar zur Verbesserung der bereitgestellten Dienstleistungen und durch eine Verringerung der Verspätungen für die Allgemeinheit zu Ersparnissen führen, sie hat jedoch auch einen Preis, der die Nutzer des Luftraumes zu beunruhigen beginnt, die zumindest in Europa alle Dienstleistungskosten über Gebühren finanzieren müssen.

Angesichts der wachsenden Bedeutung des Luftverkehrs in den modernen Industrieländern ist es von entscheidender Bedeutung, diese Kosten so gering wie möglich zu halten, um die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Länder zu verbessern.

Dazu müssen nicht nur die gegenwärtigen Kostenstrukturen und Möglichkeiten der Kostenverringerung analysiert werden, sondern es muß auch geprüft werden, ob ein rationelleres Konzept für Technologie- und Investitionsentscheidungen mit Hilfe von speziell auf die ATM-Bedürfnisse zugeschnittenen Werkzeugen der Kosten/Nutzen-Analyse möglich ist.

Unter diesem Aspekt werden die verschiedenen Bereiche untersucht, in denen Maßnahmen die Entwicklung der letztendlich vom Benutzer zu tragenden Kosten günstig beeinflussen könnten.

4.1 Streckennetz

Mit den derzeitigen Kontrolltechniken (vgl. Anlage 1) sind die Flugzeuge zur Benutzung vorher festgelegter Routen gezwungen, aus denen sich das Streckennetz zusammensetzt.

Eine Reihe objektiver oder subjektiver Sachzwänge (Standorte der Navigationshilfen, Überschneidungen zwischen An- und Abflugschneisen, Vereinfachungen der Kontrolle, Umgehung militärischer Lufträume, Grenzverläufe, usw.) haben dazu geführt, daß die Flugzeuge nach der Auffassung von Experten Strecken zurücklegen, die im Durchschnitt 10 % länger sind als der jeweils direkteste Weg. Die dadurch entstehenden Mehrkosten werden in Europa mit 1,5 Mrd. ECU jährlich veranschlagt.

Im Gegensatz dazu wirken sich die ATC-Sachzwänge, aufgrund derer vom Idealprofil abweichende Flugebenen eingehalten werden müssen, nur geringfügig auf die Kosten aus.

Angesichts der Notwendigkeit von Kompromissen zwischen der Verkürzung der Strecken und den oben genannten objektiven Sachzwängen und insbesondere der Notwendigkeit, die Gesamtkapazität des Luftraums so weit wie möglich auszubauen, schätzen die Experten, daß die zurückgelegten Entfernungen in Europa um 4 % verringert werden könnten, was jährlich zu Einsparungen in der Größenordnung von 600 Mio. ECU führen und zur Verringerung der Umweltbelastung beitragen würde (INSTAR-Studie).

Dies ist ein weiterer Grund für eine Umstrukturierung des Streckennetzes und möglichst baldige Einführung der Flächennavigation (PRNAV).

Eine derartige Überprüfung kann weitreichende Folgen für die Ausrichtung der Verkehrsflüsse und somit auf die Einnahmen der ATC-Anbieter haben. Dies sollte nicht

unberücksichtigt bleiben. Jede Entscheidung in diesem Bereich ist daher mit einer schwierigen Vermittlung zwischen den vielen unterschiedlichen Interessen verbunden.

Bemerkung: *Eine umfassende Umstrukturierung des europäischen Luftraums auf der Grundlage der Kostenwirksamkeit und ohne Berücksichtigung einzelstaatlicher Grenzen erfordert weitere Mittel und Ressourcen, eine objektive Bewertung der gewählten Lösungen und effiziente Entscheidungsfindungsmechanismen.*

4.2 Produktionskosten des Dienstes

Bis in die letzten Jahre hinein wurden die Flugnavigationsdienste von den einzelstaatlichen Behörden oder von Stellen mit vergleichbarem Status als Dienstleistungen im öffentlichen Interesse bereitgestellt, wobei die Sicherheit oberste Priorität hatte. Dabei war nicht immer eine optimale Kosteneffizienz gegeben, insbesondere deshalb, weil die Gebühren so kalkuliert wurden, daß sie ohne Rücksicht auf ihre Höhe alle Ausgaben abdeckten, selbst wenn sie den Benutzern in Rechnung gestellt wurden.

Durch Umdenken und Druck seitens der Benutzer ist Bewegung in diese Situation gekommen. Es sollte überlegt werden, wie diese neuen Tendenzen gestützt und gefördert werden könnten. Gemäß den Bewertungen im Rahmen der INSTAR-Studie würde mehr Kostenwirksamkeit bei den Flugsicherungsdiensten in Europa Einsparungen in einer Größenordnung von 600 Mio. ECU pro Jahr ermöglichen, d.h. 20-25 % der Kosten.

4.2.1 Betriebskosten

Da 80 % der Kosten Betriebskosten sind (58 % Personalkosten und 22 diverse Betriebskosten), müssen die wichtigsten Verbesserungen den täglichen Betrieb betreffen.

In diesem Zusammenhang wird die steigende Zahl von Kontrollzentren in Europa kritisiert und eine Neuordnung im Form weniger großer Zentren empfohlen, um Größenvorteile zu nutzen. Von anderer Seite wird wiederum argumentiert, daß die höheren Kosten kleiner Zentren dadurch ausgeglichen werden, daß die Produktivität dank besserer zwischenmenschlicher Beziehungen und Arbeitsatmosphäre höher ist.

Die bisherigen Vergleiche zwischen den Zentren gestatten es jedoch nicht, einen Zusammenhang zwischen Größe und Kosten nachzuweisen.

Die Beherrschung der Kosten sollte daher der Fähigkeit der Leitung und des Managements der Zentren überlassen werden, wobei ihrem politischen und sozialen Umfeld sowie ihren Traditionen Rechnung zu tragen ist. Wie in der INSTAR-Studie festgestellt wird, sollten dabei vor allem eine Verringerung der Kosten für technisches Personal und diverse Betriebsausgaben sowie eine Erhöhung der Produktivität angestrebt werden.

Bemerkung: *Die derzeitige Situation ist durch mangelnde Kostenbeherrschung gekennzeichnet; daher muß ein geeigneter institutioneller Rahmen geschaffen werden, der die ATC-Anbieter zur Verbesserung ihrer Effizienz und Managementkompetenz motiviert.*

4.2.2 Investitionen

Die Investitionskosten stellen mit einem Anteil von 20 % einen Ausgabenposten dar, der einer gründlicheren Analyse bedarf, zumal über ein Drittel dieser Kosten auf Zinsen für Darlehen entfallen.

Öffentliche Vergabeaufträge für Lieferungen und Dienstleistungen im Bereich der Flugnavigationsdienste fallen in der Gemeinschaft unter die Richtlinien 93/36/EWG und 92/50/EWG, wenn der Vertragspartner der Staat ist, und unter die Richtlinie 93/38/EWG, wenn es sich um einen Vertragspartner mit besonderen oder ausschließlichen Rechten handelt. In allen Fällen müssen die technischen Spezifikationen der Aufträge den Kriterien der Richtlinie 93/65/EWG entsprechen.

Es ist also ein geeigneter rechtlicher Rahmen vorhanden, um bei der Vergabe der Aufträge Transparenz und eine wettbewerbskonforme Abwicklung zu gewährleisten. *De facto* ist jedoch eine Abschottung bestimmter Märkte festzustellen, die auf unzulängliche Normungsanstrengungen in der Branche zurückzuführen sein dürfte.

Bemerkung: *In diesem Bereich lassen sich eindeutige Defizite im Bereich der Normung festzustellen, wodurch die Entwicklung eines freien Marktes für ATM-Ausrüstungen und -Dienste behindert wird.*

Auch wenn es für die Investoren des Sektors in Anbetracht der Garantien, die sie bieten können und der ihnen zur Verfügung stehenden Möglichkeiten der Kostendeckung vielleicht nicht sehr schwierig ist, die Mittel aufzubringen, so handelt es sich doch um große Summen.

Die Zinslast bei den Kosten scheint besonders groß zu sein, was darauf hindeutet, daß bei der Finanzierung von Infrastrukturen zu häufig auf Kredite zurückgegriffen wird, d.h. daß nicht genug Eigenmittel und Möglichkeiten der Eigenfinanzierung vorhanden sind.

Daher sollten öffentlich/private Partnerschaften gefördert werden, um eine gesundere finanzielle Grundlage für die Bereitstellung von Flugnavigationsdiensten zu schaffen.

4.2.3 Zusammenarbeit/Wettbewerb

Bisher war die Bereitstellung von Flugnavigationsdiensten automatisch mit einem Monopol verbunden, da es in Anbetracht der gängigen Verfahren nicht möglich war, daß ein Luftraum von zwei verschiedenen Stellen kontrolliert wurde, und da die Kommunikations-, Navigations- und Überwachungsdienste im wesentlichen ebenfalls von den Anbietern der Kontrolldienste bereitgestellt wurden.

In diesem Rahmen muß bei der Suche nach optimaler Wirtschaftlichkeit zunächst auf den Aufbau einer internationalen Zusammenarbeit gesetzt werden, um alle möglichen Größenvorteile auszunutzen: gemeinsame Nutzung von Ausrüstungen (insbesondere bei der Kommunikation, Navigation und Überwachung), gebündelte Auftragsvergabe für Lieferungen und Dienstleistungen, Einrichtung gemeinsamer Kontrollzentren, usw. In diesem Zusammenhang sind Maßnahmen wie CEATS, die skandinavische Initiative, und zahlreiche bilaterale und multilaterale Zusammenarbeitsabkommen zu begrüßen und sollten unbedingt gefördert werden.

Allerdings sollten sich die Bemühungen um wirtschaftliche Effizienz längerfristig auch auf eine Förderung des Wettbewerbs konzentrieren, der weitere Kosteneinsparungen begünstigen könnte.

Die Entwicklung moderner Kommunikations- und Navigationstechniken, insbesondere auf Satellitenbasis, eröffnet gewisse Wettbewerbsmöglichkeiten bei der Bereitstellung von Kommunikations-, Navigations- und Überwachungsdiensten.

Schon die privaten Kommunikationsnetze gestatten es den Passagieren an Bord der Flugzeuge, mit jedem beliebigen Gesprächspartner am Boden Kontakt aufzunehmen, sie könnten also eine Alternative zu den mobilen Flugfernmeldenetzen darstellen, soweit sie die im ATM-Bereich erforderliche Sicherheit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Effizienz gewährleisten. Diese Netze könnten, gekoppelt mit ausreichend präzisen Navigationshilfen, auch eine Alternative (ADS[8]) zur Radarüberwachung bieten.

Bei der Navigationstechnik werden sich die Trägheitssysteme heute und die Satellitensysteme schon morgen als Konkurrenten der von den Anbietern der Kontrolldienste bereitgestellten Flugnavigationsnetze etablieren - vorausgesetzt, sie können als eigenständige Navigationshilfen zertifiziert werden.

Die Entwicklung dieser technischen Alternativen als Konkurrenzdienste setzt neben einer ausreichenden Rentabilität die Öffnung des Marktes voraus, d.h. die Entwicklung neutraler Normungs- und Zertifizierungsverfahren, mit deren Hilfe potentielle Anbieter ihre Dienste entwickeln und vermarkten können.

Bemerkung: Die Trennung der Regelungs-/Zertifizierungsfunktionen von den Betriebsfunktionen würde neuen Anbietern den Zugang zum Markt zweifelsohne erleichtern.

Auf die eigentlichen ATC-Dienste sollten wie bei allen anderen Diensten, für die das Monopol fortbestehen würde, die üblichen Vorschriften zur Monopolkontrolle angewendet werden, um den Mißbrauch beherrschender Positionen zu verhindern. Gemäß dem Vertrag ist es Sache der betroffenen Mitgliedstaaten, unter gemeinschaftlicher Kontrolle diese wirtschaftliche Aufsichtsfunktion im Rahmen ihrer Traditionen und Praktiken für Dienstleistungen im öffentlichen Interesse wahrzunehmen. Dabei könnten sich manche Staaten für die Vergabe zeitlich befristeter Konzessionen an verschiedene öffentliche oder private Diensteanbieter entscheiden und somit neue Wettbewerbsfelder schaffen, wie dies bereits auf manchen britischen Flughäfen bei den Kontrolldiensten der Fall ist.

4.3 Entwicklung wirtschaftlicher Analyseverfahren

Die vorigen Kapitel haben gezeigt, haben der Ausbau der Kapazität und die Verringerung von Ineffizienz ihren Preis, und die Rentabilität bestimmter technischer Lösungen ist nicht von vornherein gewährleistet.

Wie die meisten Ausrüstungspläne und Investitionsentscheidungen im ATM-Bereich basiert das CIP aber auf rein betrieblichen Erwägungen. Die Kosten seiner Durchführung

---

[8] Automated Dependant Surveillance

sind zu wenig bekannt, die zu erwartenden Verbesserungen wurden somit nicht quantitativ erfaßt.

Diese Schwäche könnte sich noch folgenschwerer auswirken, wenn es um Entscheidungen für neue Konzepte oder die Einführung neuer Technologien geht.

Unter dem Druck der Benutzer sah sich die Luftfahrtbranche daher veranlaßt, über die Einführung geeigneter Wirtschaftsindikatoren und Instrumente der Kosten/Nutzen-Analyse als Entscheidungshilfen nachzudenken.

Dabei handelt es sich um ein schwieriges Unterfangen, dessen Komplexität vom geographischen Maßstab abhängt, in dem es durchgeführt wird, und vom technischen Niveau der geplanten Projekte. Weitere Einflußfaktoren sind die Abhängigkeiten zwischen den verschiedenen Diensteanbietern und die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Komponenten der ATC-Systeme.

Für Projekte mit begrenzter Reichweite mögen zwar lokale oder nationale Analysen ausreichen (insbesondere zur Feststellung der betriebswirtschaftlichen Rentabilität), aber bei den meisten Projekten im Rahmen des CIP muß die gesamtwirtschaftliche Rentabilität durch Analysen auf europäischer Ebene ermittelt werden.

Voraussetzung für die Durchführung einer solchen Analyse ist die korrekte Bewertung von Kosten und Nutzen, die sich relativ schwierig gestaltet bei "Produkten", die nicht wie Güter oder Dienstleistungen zu einem bestimmten Preis angeboten werden.

Bei den Kosten müssen also zunächst die Auswirkungen der geplanten Maßnahmen und Investitionen auf die Gebühren definiert werden, um ihre Wirkung zu quantifizieren.

Beim Nutzen lassen sich zwar die Vorteile für die Allgemeinheit, insbesondere im Bereich der Sicherheit, mit traditionellen Verfahren erfassen; es müssen jedoch auch speziell für diese Branche neue Indikatoren entwickelt werden. Da der grundlegende Nutzen jeder Maßnahme sich in einer Verringerung der Verspätungen und der Befriedigung der Nachfrage niederschlagen muß, müssen diese Indikatoren eine neutrale und objektive Erfassung der Veränderungen im Hinblick auf Kontrollkapazität, Nachfrage und Verspätungen gestatten.

Beim letztgenannten Indikator besteht die wohlbekannte zusätzliche Schwierigkeit, bei den tatsächlich registrierten Verspätungen zu differenzieren zwischen Verspätungen durch ATM-Mängel und Verspätungen durch verstopfte Flughäfen oder andere betriebliche Ursachen. Um bei der Lösung dieses Problems Fortschritte zu erzielen, sollte eine Zentralstelle für die Analyse von Verspätungen (CODA) eingerichtet werden, wie EUROCONTROL und die ECAC sie planen.

Bemerkung: *Auch in diesem Bereich muß ein deutlicher Mangel an Entscheidungshilfen festgestellt werden. Bedarf besteht insbesondere bei:*

- *der Entwicklung mathematischer Modelle zur Quantifizierung der Wirkung von Maßnahmen im Rahmen des CIP, um zu bewerten, in welchem Maße sie den Benutzern im Hinblick auf Kapazität und Qualität des angebotenen Dienstes Verbesserungen bringen;*

der Durchführung geeigneter Kosten/Nutzen-Analysen zur Optimierung der Entscheidungen über Konzepte, Technologien und Ausrüstungen. Dabei muß die Zusammenarbeit beim Austausch wirtschaftlicher und technischer Daten über die Projekte sowie über Betriebskosten und die Analyse von Verspätungen verstärkt werden.

4.4 Kostendeckung

Die meisten europäischen Staaten decken ihre Kosten heutzutage über Gebühren.

Diese Gebühren entsprechen den OACI-Empfehlungen, d.h. sie sind lediglich darauf zugeschnitten, die reinen Kosten für die Bereitstellung von Flugnavigationsdiensten zu decken, und schließen jeglichen Profit oder Vergütungen für das investierte Kapital aus (außer bei Anleihen). Die Gebühren werden außerdem nach den zurückgelegten Entfernungen berechnet (d.h. sie entsprechen der tatsächlich erbrachten Dienstleistung), sowie nach der Masse des Flugzeugs. Im Bereich des multilateralen Übereinkommens über Streckengebühren, das vom CRCO (Central Route Charges Office) im Rahmen von EUROCONTROL im Auftrag der Vertragsparteien verwaltet wird, steht für die zurückgelegte Entfernung eine Standardstrecke: die am häufigsten benutzte Strecke zwischen zwei Flughäfen (MFUR - most frequently flown route). Diese Standardstrecken werden jährlich überprüft. Die Gebühren werden allen Benutzern einheitlich und ausnahmslos in Rechnung gestellt (obwohl in einigen Mitgliedstaaten für die Inlandsdienste nicht die gleichen Gebühren gelten wie für internationale Dienste).

Diese Preispolitik wird von den Benutzern insgesamt gut akzeptiert. Sie hat jedoch zahlreiche ungünstige Nebenwirkungen:

- wie in Absatz 4.2.2 aufgezeigt, führt sie zu einer ungünstigen Kostenstruktur, da sie Kredite gegenüber Eigenmitteln begünstigt;

- sie bietet wenig Anreize für die Zusammenarbeit zwischen öffentlichem und privatem Sektor, da das investierte Kapital nicht verzinst wird;

- sie fördert kaum eine bessere Beherrschung der Kosten, da diese in jedem Fall gedeckt werden;

- sie ist ungeeignet für ein kommerzielles Konzept zur Bereitstellung von Flugnavigationsdiensten, da der Benutzer die Kosten des Dienstes ungeachtet der Qualität zahlen muß, auf die er keinen Einfluß hat; dieser Nachteil wird durch die MFUR-Methode zur Berechnung und Umverteilung der Gebühren noch verstärkt, da ein Mitgliedstaat Gebühren für Flüge einnehmen kann, die seinen Luftraum ausdrücklich vermieden haben, während die tatsächlichen Erbringer der Dienstleistung leer ausgehen;

- sie gestattet es nicht, die Gebührengestaltung dafür einzusetzen, daß die verfügbaren Kontrollkapazitäten besser ausgenutzt werden.

Um diese Nachteile auszugleichen, sollte mehr Flexibilität bei den Verfahren zur Berechnung und Umlegung der Gebühren angestrebt werden, ohne die grundlegenden Prinzipien für die Kostendeckung in Frage zu stellen - insbesondere Entrichtung der

Gebühren für die erbrachte Dienstleistung durch den Benutzer und Diskriminierungsfreiheit.

Bemerkung: *Die Gebührenpolitik sollte nach folgenden Grundsätzen reformiert werden:*

- *nur die tatsächlich erbrachte Dienstleistung wird bezahlt (d.h. Aufgabe des Pauschalverfahrens);*
- *die Gebühren werden mit einer gewissen Risikomarge für Gewinn oder Verlust festgesetzt. Dabei müssen Sicherungen eingebaut werden, um zu verhindern, daß die Defizite eines Jahres auf die Kosten der folgenden Jahre aufgeschlagen werden; Gebührenerhöhungen sind einer Wirtschaftskontrolle zu unterwerfen.*

Ferner sollte darüber nachgedacht werden, welche Auswirkungen eine geeignete Staffelung der Gebühren auf die Nachfrage haben könnte. Solche Überlegungen sollten auch Teil der Überlegungen zu einer besseren Abstimmung von Angebot und Nachfrage sein.

5. Optimale Auslastung der verfügbaren Kapazitäten

Bereits Anfang der siebziger Jahre hatte die Luftfahrtbranche erkannt, daß die Nachfrage im Luftverkehr so gesteuert werden muß, daß die Einhaltung der ATC-Sicherheitsnormen nicht durch Überlastungen gefährdet wird. Im wesentlichen wurde angestrebt, Flugzeuge am Boden festzuhalten, wenn eine sichere Abfertigung im Luftraum nicht möglich wäre. Zu diesem Zweck wurden eine Reihe von einzelstaatlichen Stellen für die Verkehrsflußsteuerung (ATFM) eingerichtet.

Die Krise am Ende der achtziger Jahre unterstrich die strategische Bedeutung der ATFM und die Notwendigkeit, derartige Zentren auf europäischer Ebene einzurichten, um einen Gesamtüberblick zu erhalten und die ATC-Kapazität optimal zu nutzen. So wurde eine zentrale Stelle für die Verkehrsflußsteuerung (CFMU) geschaffen, die von EUROCONTROL verwaltet wird und für alle 33 Länder der ECAC arbeitet, d.h. die meisten Länder Westeuropas.

Die ATFM ist integraler Bestandteil des ATM geworden, da es wirtschaftlich nicht zu rechtfertigen ist, die ATC-Kapazität an den absoluten Spitzenlasten auszurichten. Eine gewisse Unterkapazität ist daher unumgänglich. Die ATFM-Mechanismen sind außerdem erforderlich, um Krisen zu bewältigen, wenn die Kapazitäten aus unvorhersehbaren Gründen zu niedrig sind, z.B. bei Streiks, technischem Versagen, Schließung von Flughäfen, usw.

In ihrer Mitteilung zu Überlastungen und Krisen im ATM hat die Kommission die Mechanismen der Verkehrsflußsteuerung in Europa detailliert beschrieben.

Diese Mechanismen sind sehr stark auf die freiwillige Mitarbeit und den guten Willen der Beteiligten angewiesen. Diese beurteilen die Mechanismen im allgemeinen als zufriedenstellend und setzen große Hoffnungen in die volle Verwirklichung der CFMU, von dem sie sich bessere Betriebsbedingungen und Effizienz erwarten.

Die Kommission hat jedoch trotzdem geprüft, ob diese Verbesserungen durch minimale Verpflichtungen oder Anreize zu mehr Zusammenarbeit je nach Situation verstärkt oder beschleunigt werden könnten, und schlug in den Bereichen weiterführende Maßnahmen vor:

5.1 Planung

Die größte Schwäche der bestehenden ATFM-Mechanismen ist die Ungewißheit. Während der gute Wille unbestritten vorhanden ist, wird eine ernsthafte Vorausplanung dadurch behindert, daß alle Beteiligten sich so viel Flexibilität wie möglich erhalten wollen. Das Ergebnis sind Ungewißheit und erhöhte Echtzeit-Aktivitäten, wenn Betreiber bessere Slots oder Alternativstrecken auszuhandeln versuchen.

An einer Veränderung dieser Situation müßten alle Beteiligten mitwirken, und es sind große Anstrengungen erforderlich, um Nachfrage und Kapazität durch eine effizientere Mechanismen der Zusammenarbeit besser zu bewerten und aufeinander abzustimmen.

5.2 Kapazität

Es wäre sinnvoll, Standardverfahren und -werkzeuge für die Bestimmung der ATC-Kapazität in den einzelnen Sektoren zu entwickeln und Verfahren für die gemeinsame Kapazitätsplanung zu erarbeiten. Die Ergebnisse einer solchen Planung sollten verbindlich sein - ausgenommen in Fällen von höherer Gewalt - und von den Benutzern des Luftraums und der Flughäfen angewandt werden, um ihre eigenen Tätigkeiten besser zu planen und zu organisieren.

Die Arbeiten könnten von der CFMU koordiniert werden, der sogar Entscheidungsgewalt übertragen werden könnte.

5.3 Nachfrage

Es wird zwar eingeräumt, daß Flugzeugbetreiber flexibel genug sein müssen, um sich den Markterfordernissen anzupassen, aber sie sollten bei der Planung ihrer Aktivitäten auch ein Mindestmaß an Realismus und Selbstkontrolle walten lassen, um den Passagieren angemessene Dienstleistungen anzubieten.

Um dieses Ziel zu erreichen, sollten sowohl Luftraum- als auch Flughafennutzer sich stärker an den ATC-Sachzwängen orientieren. Dazu müßte ihnen im Einklang mit den Anti-Kartell-Vorschriften eine gemeinsame Koordinierung gestattet werden, um die verfügbare Kapazität besser auszunutzen. Ein entsprechender Druck könnte dadurch ausgeübt werden, daß Flughäfen und Flugzeugbetreiber verpflichtet werden, Pünktlichkeitsstatistiken zu veröffentlichen, damit die Passagiere sehen, wer realistisch plant und wer nicht.

Es sollte eingehend analysiert werden, ob eine Integration von Verfahren der Slotzuweisung an Flughäfen und der Verkehrsflußsteuerung sinnvoll ist.

5.4 Prioritätsregeln

Das ATFM funktioniert nach dem Grundsatz "Wer zuerst kommt, mahlt zuerst". Es wäre zweckmäßig, für die einzelnen ATFM-Phasen festzustellen, durch welche Prioritätsregeln

die verfügbare Kapazität am besten genutzt werden könnte und welche Kompromisse unter Umständen erforderlich sind, um diese Regeln für alle annehmbar zu machen.

Dabei sollte auch nicht vergessen werden, daß die CFMU eine geeignete Rechtsgrundlage für ihre Arbeiten benötigt. Diese Grundlage muß ihren Entscheidungen Autorität verleihen und gleichzeitig ihren Handlungsrahmen festlegen.

5.5 Krisenmanagement

Der von EUROCONTROL geschaffene Mechanismus sollte seine Effizienz erst einmal unter Beweis stellen, dabei käme ihm jedoch etwas mehr politische Unterstützung zugute.

Bei der Analyse der oben genannten Prioritätsregeln sollten auch Sonderregeln für Krisensituationen in Erwägung gezogen werden. Diese müßten durch einen Entscheidungsfindungsmechanismus gestützt werden, der es der CFMU ermöglicht, unter bestimmten Umständen die Sonderregeln anzuwenden.

Für die Planung wäre es zweckmäßig, eine gemeinsame Norm für Minimaldienste festzulegen, die bei Streiks gewährleistet werden müssen, insbesondere wenn die Norm so definiert wird, daß Störungen des grenzüberschreitenden Überflugverkehrs begrenzt werden.

Die Schwierigkeiten, zwischen Gewerkschaften und Management in diesem Bereich eine Einigung zu erzielen, sollten nicht unterschätzt werden, aber der potentielle Nutzen einer solchen Einigung ist den Versuch wert.

Bemerkung: *In ihrer Mitteilung zur Überlastung des Luftraums und zur Krise des Luftverkehrs kam die Kommission zu dem Schluß, daß eine Reihe von Maßnahmen in diesem Bereich erforderlich sind. Sie behielt sich jedoch ihren Standpunkt zu der am besten geeigneten institutionellen Struktur für die Verkehrsflußsteuerung vor.*
Aus der Analyse der Kommission geht jedoch hervor, daß Europa eine geeignete Stelle im Rahmen der CFMU benötigt, die über ausreichende Mittel und Kompetenzen verfügt, um Verkehrflüsse zu planen, den Bedarf an ATC-Kapazitäten zu ermitteln und die verfügbaren Kapazitäten entsprechend den zuvor festgelegten Regeln zuzuteilen.

Appendix 1

AIR TRAFFIC CONTROL PRACTICE

Air traffic control is a service provided to airspace users, with the objective of keeping them a safe distance apart.

In sectors with heavy public air traffic, this service is a sine qua non for the development of air transport. In this respect, it is very different from other traffic management services which are optional (apart from in certain shipping lanes) and are designed, above all, to optimize traffic flow or fleet management.

After the first mid-air collision (in Vienna in 1910), there was a clearly perceived need for rules on air traffic so that aircraft would apply common rules to avoid one another. With the advent of blind flight and of ever faster aircraft, these were no longer enough and pilots could no longer prevent mid-air collisions on their own. They then had to turn to outside help, from air traffic controllers.

Of course, the sky seems vast and empty. But according to a study in the USA, without air traffic control the risk of mid-air collisions in densely crowed airspace, such as over Western Europe, would be 100 times higher. In other words, the probability of an accident would be intolerable.

What is controlled?

Virtually all aircraft carrying members of the public and operating in conditions making visual flight impossible need an ATC service. To achieve this, the aircraft must be equipped for instrument flight, with an indication of their altitude and position and the possibility of establishing radio contact with the control authorities at any time. Similarly, the crew must hold IFR (instrument flight rules) qualifications. Finally, for each flight users must lodge a flight plan informing the control authorities of their intentions (route, flight levels, departure and arrival times, time of passing certain landmarks, location devices, survival kit, etc.). This is a sort of contract which must be submitted to all the air traffic authorities which need to know of the flight.

Military aircraft are also monitored, despite their very different performance and roles. They fly very high or very low and perform interception operations, provide support for troops on the ground or carry out bombing missions. In order to do so, they must have training grounds, which they cannot share with other types of traffic for safety reasons. They interfere with general air traffic only when they fly between their bases and these restricted areas. Coordination is therefore needed to ensure flight safety. In most countries, military flights are controlled by military controllers who provide the requisite coordination with their colleagues in the civil sector. Some countries with very heavy

civil and military air traffic have preferred to entrust one and the same control body with this phase of military flights too, as in Germany and the USA.

Where

Wherever the nature of the flights (instrument flights, commercial flights, high-speed flights, etc.) and traffic density dictate. Accordingly, in Western Europe all the upper airspace (over 6 000 m) is controlled, plus the airways (rectangular corridors 18 km wide and at an altitude of between 1 500 m and 6 000 m protecting an air route in the lower airspace), terminal control areas in the vicinity of airports containing standard take-off and landing paths between the runways and the air routes (between 900 m altitude or 300 m above ground level and a sufficient altitude to allow the necessary operations) and airport control areas linking the terminal control areas to the ground around major airports. No control service is provided outside these areas, particularly close to the ground, where the aircraft which need ATC services rarely fly, leaving this space free for light aircraft. The same applies outside the airways, since in Europe this space is often occupied by military areas reserved for operational training for the armed forces.

Generally, ATC services are provided for aircraft following predetermined routes, i.e. on the network of airways which cross the airspace. Consequently, aircraft are not free to take the shortest route, but must follow these paths. It is generally acknowledged that in Europe this adds, on average, 10% to the distances flown. However, it seems difficult to overcome this constraint with the current control technology, since air traffic controllers need to position their traffic on such routes in order to do their job.

In regions with less dense traffic, there are vast uncontrolled areas where users are nevertheless provided with a flight information service (weather reports, traffic in the vicinity, distress alert).

How?

Air traffic control consists of keeping aircraft a safe distance apart, based on a knowledge of the position of the aircraft in a given sector. Consequently, the separation between aircraft will depend on the precision with which the position of the aircraft is known, which, in turn, depends on the instruments used to determine the position and speed of the aircraft en route or approaching. In accordance with the precision of the altimeters, the standard vertical separation is 300 m up to an altitude of 9 000 m and 600 m above that. The horizontal separation can vary between 225 km in the case of aircraft on the same route if their position is known only from their own reports (procedural control) and 5.5 km in the case of aircraft approaching under radar control. The separation between aircraft en route under radar control is 9 km, although this must be increased where the performance of the radar equipment is inadequate, as it still is in certain parts of Europe.

If two aircraft come closer together than the standard separation, this is known as an "air miss". Pilots and air traffic controllers must report such incidents. Analysis of air misses gives an idea of the safety standards provided by the system and allows the requisite corrective measures. In some ATC centres this is backed up by automatic conflict detection methods, where the controllers are assisted by computer.

To perform this task, all aircraft in a given control sector are placed under the responsibility of an air movements team (one principal controller and two assistants) who must take control of any possible interference between aircraft. Taking account of the pressure of work which this entails and of the control aids available today, it is universally accepted that not more than 15 to 20 aircraft may be in the same sector at the same time, depending on the complexity of the traffic handled (number of air route crossings, configuration of the landing/take-off paths, transfer to and from sectors alongside, above or below, etc.). Airspace capacity therefore depends on the number of sectors into which the airspace can be divided. However, there is a limit since if the sectors are too small the aircraft will not stay in them long enough for potential conflicts to be detected and resolved before they arise. At the same time, the workload for negotiating transfers from one sector to the next will be heavier and the sectors' unit capacity lower. A compromise must therefore be struck between the size and number of sectors. This is what determines airspace capacity.

The sectors are brought together under control centres, which provide a means of combining them in line with variations in demand and of adapting supply to demand. Today, there are 42 en-route control centres in Western Europe to control the upper airspace, air routes and terminal control areas. In the USA, 21 en-route control centres, backed up by 189 terminal radar control (TRACON) facilities, handle six times as much traffic.

To avoid overloading the sectors, and the potential consequences for flight safety, air traffic flow management (ATFM) mechanisms have gradually been developed to detect any such risks of congestion in advance and to ground any aircraft which would have had to fly in a saturated sector. The development of these mechanisms and their growing use in air traffic management were described in the Commission communication on congestion and crisis in air traffic (COM(95)318 final of 5 July 1995).

By whom?

The air traffic controllers are responsible for maintaining the separations. In order to do so, they must form a mental image of the situation in their sector at any time in order to detect potential conflicts, devise solutions and give the pilots the necessary instructions: change flight level, slow down/accelerate, wait, change flight path, etc. To help them in their work, air traffic controllers use small strips of paper, each representing one aircraft and giving details of the flights. These are set out on a console representing their relative positions. Virtually everywhere in Europe ATC controllers also have a radar image which gives them another two-dimensional picture of air traffic. They communicate by radio with the aircraft and by telephone with the other controllers with whom they must coordinate transfers.

Air traffic controllers perform a complex task which is more like an art than a traditional repetitive job. It requires a special predisposition and a very high level of training. These features combined with the fact that the slightest lapse has immediate consequences for the safety of hundreds of passengers mark this out as a clearly distinct profession with its own rites and scales of values.

Almost everywhere the controllers and the staff responsible for the equipment (electronics engineers) and for various operational tasks (particularly flight plan processing) are employed by the national administrations or State-owned private agencies. This State involvement is due to the Chicago Convention which makes the States responsible for safety in their airspace. But it is also attributable to the heavy civil and criminal liability associated with this activity.

Virtually throughout the world ATC services are funded by charges levied on the direct users. One notable exception is the USA where all expenditure on civil aviation safety is funded from taxes and a charge levied on the end users, i.e. air passengers.

With what?

As mentioned earlier, air traffic control requires special equipment.

First, means of communication between the ground and the aircraft are needed to transmit messages about the aircraft's position and ATC instructions. The ATC authorities have established a private mobile air-to-ground communications service, principally in the VHF (Very High Frequency) band, but also in the HF (High Frequency) band for long-range communications. Today there are also plans to use satellite communications.

Ground-to-ground links are also needed to transmit flight plans and allow coordination between different controllers. Another private network has been set up for this purpose, using subsystems leased from the telecommunications operators to provide a fixed service linking all ATC centres, airports and main users.

Navigational aids are also needed so that pilots know the aircraft's position at all times and can inform the ATC authorities when necessary. These can take the form of stand-alone on-board equipment, such as inertial guidance systems and Doppler radar, or of navigational aids on the ground using different frequency ranges, depending on the ranges to be covered, to transmit signals from which aircraft can calculate their position: VHF omnidirectional radio range stations (VOR), distance measuring equipment (DME), non-directional beacons (NDB), instrument landing systems (ILS), the LORAN and OMEGA long-range navigation systems and, increasingly coming into consideration, the GPS and GLONASS satellite systems. Consequently, to provide the navigation service, the air traffic authorities have been setting up networks of navigational aids, some denser than others.

Air traffic controllers also need to know the position of aircraft under their responsibility as well as possible. The more precise and frequently updated this information, the more the controller can reduce the separation. For this reason, position reports from aircraft have been replaced by a stand-alone radar system which gives a comprehensive picture updated after each turn of the antenna (every five to ten seconds). There are different types of radar, depending on the phase of the flight. The latest radar technology can identify the position, altitude and call sign of aircraft. Soon it will be possible to use these radar waves to transmit other data between the ground and the air (S mode radar).

At the same time satellite technology is opening up the possibility of developing a rival on-board Automated Dependent Surveillance (ADS) system, which would automatically transmit the aircraft's position to the ground at all times.

All the information and resources required by air traffic controllers are brought together at the control consoles. Telephones, microphones, video screens, strip boards, etc. are all found there in the most ergonomic, interactive configuration possible in order to lighten the air traffic controllers' workload and enable them to handle more aircraft at the same time. To achieve this, computers have been introduced en masse in control centres. To date, however, their role has remained limited to processing and displaying information. In the most modern centres, they can also alert controllers a few minutes before a collision risk. But they are not yet capable of proposing a strategy for resolving such conflicts.

Within which institutional framework?

According to the Chicago Convention adopted at the end of 1944 to lay the basis for a global system of international air transport and its basic principle that States have full sovereignty over their own airspace, it is their responsibility to provide air traffic services and to mobilize the necessary resources for this purpose.

At the same time, the International Civil Aviation Organization (ICAO) was set up to define and adopt the common rules needed to make the system interoperable so that any one aircraft could travel anywhere in the world. This organization is also responsible for ensuring that the services correspond as closely as possible to the needs of the users. It may, consequently, give certain States responsibility for supplying such services to aircraft crossing international waters.

It is nevertheless a relatively flexible framework, within which it is even possible to notify differences from the common standards, while the undertakings given in connection with the satisfaction of users' needs are not legally binding.

Each State is free to decide the level of service to be provided and the means to be employed for this purpose, with the result that the technology used and the results achieved vary tremendously from one country to another, making the overall system less efficient than it should be.

To overcome this problem, if only in part, groups of States have felt the need to cooperate more closely at regional level and, in some cases, to consider actually integrating their national services. It is the reason why EUROCONTROL was up in 1960 by an international convention, to provide air traffic control for the entire upper airspace of its Member States. This, however, represented too great a transfer of sovereignty for some of the first Member States: even before the Convention entered into force, France and the United Kingdom reclaimed control of the whole of their own airspace, and Germany later largely followed suit. Thus EUROCONTROL today, via its control centre at Maastricht, provides air traffic control only for the airspace above the Benelux countries and Northern Germany - and then only within the framework of specific agreements between the organization and each of the States concerned.

By way of compensation, EUROCONTROL was given a greater coordinating role in planning and research, and its Convention was supplemented by a multilateral agreement under which it was given responsibility for collecting route charges.*

In parallel with these developments, and in view of the lessons learned from over-ambitious attempts at integration, the ICAO reinforced the existing mechanisms for cooperation at regional level by setting up a more permanent structure than the regional meetings. This was the EANPG,[1] which was able to meet once or twice a year if need be and to work more or less continuously on updating and monitoring the Regional Air Navigation Plan.

---

* Today, EUROCONTROL has 19 Member States (the States of the European Union except Finland, Italy and Spain, plus Cyprus, Hungary, Malta, Norway, Slovenia, Switzerland and Turkey). The multilateral agreement on route charges covers these same countries plus Spain.

1 European Air Navigation Planning Group.

Appendix 2

ATM : A QUANTITATIVE DESCRIPTION.

1. INTRODUCTION

1.1. Scope of the annex

This annex looks at the technical and operational aspects of the current Air Traffic Management (ATM) system in Europe, covering all the national organisations that provide air traffic services (ATS) to airspace users (aircraft operators), in accordance with suitable rules and standards, for the safe, orderly and efficient movement of aircraft in the air and on the ground.

ATS are divided into specific services :
- Air Traffic Control Service (ATC) ; it aims at preventing collisions between aircraft or between aircraft and obstructions on the manoeuvring area ; and at expediting and maintaining an orderly flow of air traffic ;
- Flight Information Service (FIS) ; it provides advice and information useful for the safe and efficient conduct of flights ;
- Alerting Service ; it notifies appropriate organisations regarding aircraft in need of search and rescue ; and assist such organisation.

Annex 1 explained that ATC :

- are the services provided by Air Traffic Control Centers to control the movements of aircraft both on the ground and in the air by the continuous tracking and coordination of moving aircraft to keep abreast of their respective positions in order to ensure safe separation and passage between airports;

- are delivered to airspace users in three different ways: at the airport itself, and during landing and take-off (airport control); within the terminal airspace surrounding an airport (approach control); and in the airspace between two terminal areas (en-route control);

- are carried out by air traffic controllers following specific procedures with the help of facilities and equipment capable of supporting this work.

This Annex concentrates primarily on the en-route aspect of European air traffic management, and ATC most of all, aiming to describe it in quantitative terms to complement the more qualitative description in Annex 1.

1.2. Methodological approach

The Annex first describes the way in which air traffic services are provided in Western Europe (supply analysis); and then looks at precisely how users need these services (demand analysis). Finally, it reviews the interaction between supply and demand, and considers the quality of service that results. Wherever possible this description is supported by figures, to illustrate both trends over past years and correlations between variables; and references to recent studies.

With this in mind, the Annex consists of three chapters:

- Chapter 1 looks at each of the three components of the ATM system, airspace, technical facilities and staff;

- Chapter 2 analyses the requirements of airspace users;

- Chapter 3 looks at the actual performance of the system as it works in practice in terms of matching the demand for, and the supply of, Air Traffic Services.

Air traffic management consists of three main activities. Two of these concern the supply of services (airspace management and air traffic control). And, thirdly, flow management aims to match supply to demand:

- airspace management means the design of the structures (in the form of sectors and routes) that enable airspace to be used according to specific procedures;

- air traffic control involves the technological and human resources necessary for the supervision of aircraft;

- air traffic flow management improves the use of airspace by identifying and resolving capacity problems when demand exceeds supply.

Finally, it should be borne in mind throughout that this survey looks at airspace management in Europe generally, rather than at the area covered by the EU.

2.. HOW EUROPEAN AIR TRAFFIC SERVICES ARE PROVIDED

2.1. The structure of air traffic management

The planning and operation of Air Traffic Management in Europe is carried out on a national basis, through the public sector, with varying degrees of coordination via organisations such as EUROCONTROL (European Organisation for the Safety of the Air Navigation), ICAO (International Civil Aviation Organisation - European region) and the European Civil Aviation Conference (ECAC).

Three factors explain why Air Traffic Services are undertaken on a national basis and by public sector bodies:

- the birth of air traffic control during World War II as a means of identifying and locating military aircraft. Its subsequent extension to civilian air services was influenced by the original purpose of securing the defence of national airspace against hostile aircraft;
- the Chicago Convention of 1944, which enshrined the principle of national control over the use of sovereign airspace ;
- the perceived importance of such services, together with airlines' own services, as vital assets influencing the development of national economies.

This national approach to ATC in Europe has, as a result, led to the development of an institutional and organisational structure where responsibility for the provision of Air Traffic Services tends to be shared between three different bodies within national administrations:

- the government level, with the Ministry of Transport or Communications concerned with policy decisions;
- the management level, for which responsibility lies with the Civil Aviation Administration or Authority (CAA);
- the operational level, where the actual provision of ATC services is usually the responsibility of Air Navigation Services (ANS) organisations.

Detailed arrangements may vary between different countries - for instance, the ANS organisation may itself be a part of the CAA - but, generally, the three levels will follow this pattern:

- the government level will be concerned with supervision of the system overall, and future investment policies;
- the management level will be responsible for ensuring the integrity of safety, setting standards , defining strategies and future planning;
- the operational level will provide the services to airspace users, develop the planning of future service provision and organise revenue collection in the form of fees paid by airspace users for Air Traffic Services.

The need for an international approach to aviation matters led to the setting up of various organisations for the development and application of common regulations and operating procedures. ICAO was formed in 1944 as an international body for the purpose of developing international standards and conventions for International Civil Aviation and Air Traffic Control, in conjunction with industry bodies and national administrations. Within Europe, ECAC was established in 1955 as an inter-governmental organisation, supervised at Ministerial level, to oversee the European system and propose and coordinate improvements in air transport. In the 1960s another inter-governmental organisation, EUROCONTROL, was formed which was originally intended to develop means of providing Upper Airspace Control Services across all its Member States on a unified basis. In practice this was only achieved over a relatively limited area - Benelux and North Germany. EUROCONTROL's

mandate was later extended to include the collection of route charges, the development of standards, research and advisory services and the management of air traffic flows at a European level.

The respective roles and responsibilities of the various national and international bodies in terms of the three levels of ATC management functions - government, management and operations - are summarised in the following table:

Table 2.1. - Current roles and responsibilities

Level - Role	ENTITY					
	National			International		
	Min	CAA	ANS	ECAC	ICAO	Eur
Governing						
- Supervision of the system	■			●		
- Investment policy	■			●		
- Standards setting	■	●	●		■	■
Managing						
- Safety oversight		■				
- Investment planning		■	●	●		
Operating						
- Services provision			■			●/■*
- Services planning			■			●/■*
- Revenue collection			■		●	■

Legend:

■ responsible
● advisor
Min = Ministry
Eur = EUROCONTROL

* Eurocontrol has responsability for service provision and service planning for the Maastricht Centre and the Central Flow Management Unit (CFMU) ; and an advisory role in other flields.

2.2. The complexity of airspace structure

Basic division of airspace is into :
- controlled airspace, and/or
- uncontrolled airspace.

By international agreement, airspace structures are set up in seven different airspace control classes around fixed air routes and control zones. The service provided to aircrafts flying on instruments (IFR) and to aircraft flying visually (VFR), reflects the requirements of airspace users and the density of air traffic.

Air Space Management consists of two separate activities:

- Ground-based controllers control aircraft within the "sectors" of airspace for which they are responsible. These sectors make up airspace structure;

- aircraft are piloted by their crews along "airways" which form the airspace network.

The current structure of European airspace structure is determined, in the first place, by the boundaries of each country's airspace. Other determining factors are operational and technical, mainly to do with the performance of communications and navigation aids. At operating level, Air Traffic Services infrastructure is managed in the first place by Area Control Centres (ACCs), each of which is responsible for supervising the use of the airspace within a territorial area (Flight Information Region (FIR)). The airspace within each FIR is, in turn, divided into sectors in ways that best suit the process of controlling aircraft within it.. A sector is notionally the volume of airspace that can be controlled by a single controller; but in practice some sectors are amalgamated with others where this makes sense in terms of traffic loads.

As well as being separated horizontally, airspace is divided vertically, generally being divided into Upper and Lower Airspace at a specified altitude level:

- below this level is the Flight Information Region (FIR), where flights are controlled in the climb and descent phases;

- above this level is the Upper Information Region (UIR), where flights are controlled at their cruising altitude.

Most FIRs and UIRs share the same ACC but, in some cases, countries have established separate Upper Air Centres (UAC).

Two countries, the UK and Portugal, operate Oceanic Area Control Centres (OACC) to provide air traffic control over the eastern part of the North Atlantic.

Areas around principal airports may need separate systems for co-ordinating flights to control arriving and departing flights.

The current structure of European airspace is summarised in table 2.2. For each country it shows:

- the area covered by the Flight Information Region;
- the flight level chosen as the boundary between the FIR and the UIR;
- the maximum number of 'single' sectors that can be operated simultaneously by each ACC.

Table 2.2. - Airspace structure in 1995

Country	*Surface FIR (km²)*	*Separation FIR/UIR*	*No of ATC Units*		*No of Sectors*	
			ACC	*UAC*	*En-route*	*APP*
Austria	84000	FL 245	1	-	14	6
Belgium	30500	FL 195	1	-	4	2
Denmark	n.a.	FL 245	1	-	9	3
Finland	n.a.	FL 245	2	-	4	-
France	768600	FL 195	6 [1]	-	74	6
Germany	297600	FL 245	6 [1]	1	61	12
Greece	277200	FL 245	3 [1]	-	9	2
Ireland	168000	FL 245	2	-	9	3
Italy	n.a.	FL 245	4	-	28	9 [2]
Luxembourg	-	FL 245	-	-	-	-
Netherlands	34000	FL 195	1	-	6	3
Portugal	276000	FL 245	1	-	5	2
Spain	621875	FL 245	5 [1]	-	32	16
Sweden	n.a.	FL 245	3	-	19	8
United Kingdom	575000	FL 245	3	-	41	16
Maastricht UAC	n.a.	-	-	1	7	-

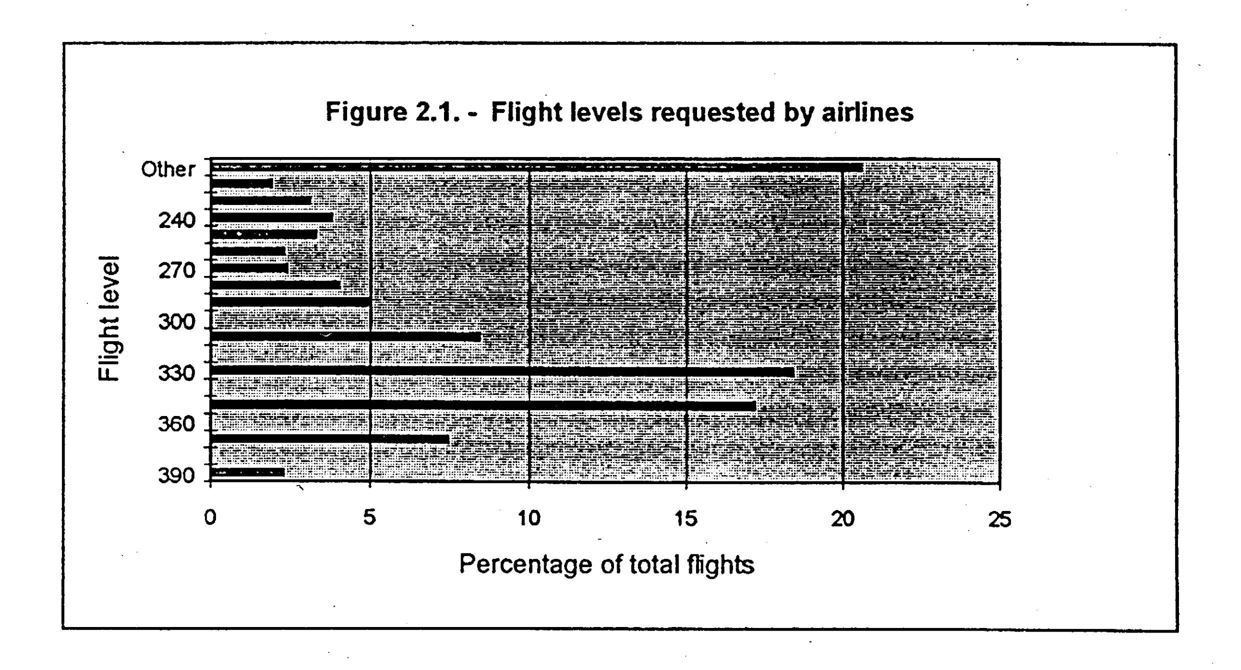
1 - with the addition of one separate Approach Units
2 - 5 sectors play en-route + APP role

Source: EUROCONTROL - CIP - Status Report 1995

2.3. The configuration of the airspace network

The European airspace structure consists of a network of fixed routes. These routes were originally aligned according to the siting of navigational aids - usually close to airports. This means that routes normally follow dog-leg paths, and cross one another frequently at points where it is particularly important to avoid conflicts. (This pattern may vary, but only to a degree when airspace normally reserved for military use becomes temporarily available for civil use, allowing some more direct routeing.) Because the route network is defined in two dimensions only, aircraft flying along the same route on conflicting courses are assigned different flight levels. Flight levels are spaced 1000 feet apart up to FL 290 (2900 feet), above which the spacing is 2000 feet. Even-numbered flight levels above FL 300 are not, therefore, used at present.

Table 2.1. gives an indication of the present use of flight levels based on airlines' requests in July 1990 (EUROCONTROL figures) ; experimental studies have demonstrated that the best cruise level for a flight of 500 NM in terms of fuel consumption is FL 350. It is estimated that about 10% of flights in Europe are not flown at their optimal cruising height because of ATC restrictions.



Source : EUROCONTROL

2.4. Network effectiveness

Ideally, the route between two airports should be set in order to minimise the length of a flight in terms of time and distance, so that it can be flown on the most direct route using the most efficient vertical profile. In practice, however, there are various constraints:

a) route design has to take account of the need to avoid areas of potential conflict and of high traffic load; and to the need to sequence arrival traffic and segregate arrival and departure flows ;

b) national borders have the effect of fragmenting available airspace;

c) military operations restrict the use of airspace;

d) the present layout of navigationals aids, particularly the siting of radio beacons, determines routes;

e) in some cases, en-route paths will clash with airport approach paths; and

f) weather and environmental restrictions can always play a part.

Some of these factors are interdependent (for instance, radar stations are sited to cover national airspace) with the result that the individual effect of each on the network layout cannot be easily isolated. Studies have been carried out by EUROCONTROL to identify indicators which compare the lengths of the most direct paths to those of the paths actually followed. Although these analyses provide only rough measures of network effectiveness they suggest that all these factors, except weather, contribute to the problem. The studies, the results of which are summarised in table 2.3., are qualified as follows:

. they cover a varied sample of flights, using airport pairs, over a specific period. It is difficult, therefore, to extrapolate the results to other times of the year, or to flights in Europe generally;

. they assume that all flights followed the routes most normally flown (according to the EUROCONTROL Database). Actually, the distance actually flown could have varied, if Air Traffic Control had altered the routeing away from these "normal" paths.

The comparison was carried out by:

. selecting for examination a sample of routes and corresponding flights to examine;

. evaluating the distance flown according to the most commonly used itinerary, as stored in the Database of EUROCONTROL (DBE itinerary);

- evaluating the distance flown according to the theoretically most direct itinerary between terminal areas, which represents the shortest possible routing taking into account runway orientation (reference itinerary).

Because average flight distance of the sample became shorter towards the end of the 1980s, the influence of route design in terminal areas, as opposed to en-route design, became proportionally more important.

Table 2.3. - Estimation of inefficient routing

Period (m/y)	*Sample (n. of flights)*	*Average flight distance (Nms)*		*Difference (%)*
		DBE	*Reference*	
7/88	262,355	553	507	9.1
7/89	330,040	522	476	9.7
7/90	441,620	474	430	10.2
9/91	470,876	453	410	10.4
9/92	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
9/93	496,269	506	460	10.0
9/94	504,223	492	447	10.1

source: EUROCONTROL/Division O1

This suggests that the effect of constraints is to increase flight distances by about 10%, or around 45 Nms on average. Of this 10%, about 70% take place en route; 20% on approach to airports and 8% on departure from airport areas. According to ECAC's INSTAR study the reasons are:

- problems arising where en-route routes clash with airport areas (24%);
- routes having to be designed to avoid dense traffic areas (33%);
- the need to circumnavigate military airspace (30%);
- other factors (13%).

2.5. Technological resources

The airspace structure and network is greatly influenced by the equipment used to support Air Traffic Control services. According to its function, equipment will fall into one of three separate "domains":

- "*Communications*" includes all technology for transferring information needed for navigation, surveillance and ATM. "Ground-air" is distinct from "ground-ground", but each have separate networks for both speech and data transmission;

- "*Navigation*" refers to all equipment that facilitates en-route navigation by aircraft along the routes they have to fly;

- "*Surveillance*" means all technologies that enable ground-based ATC controllers to keep track of aircraft. The use of radar is now enhanced by the introduction of Radar Data Processing Systems (RDPS).

Communication

Three means of comunication are now in use at ATC Centres:

- air/ground voice communications (radio-telephone),

- ground/ground voice communications (telephone),

- ground/ground data communications.

Air/ground voice communications between controller and pilot are currently carried out by radio transmission, in HF, VHF and UHF.

High Frequency radio transmission is the only non-satellite communication system which allows direct communication between aircraft and ground beyond the line-of-sight. This long range communication works through the reflection of the skywave from the ionosphere and is currently used within Europe for longhaul trans-oceanic flights. Its performance is generally unsatisfactory for reliable communications because it is affected by ionospheric conditions. HF is considered to be a redundant technology about to be replaced by satellite communication systems.

VHF is the normal means of air-to-ground communications for ATC purposes for civil aircraft. But because VHF is limited to line-of-sight, ground stations must be sited so as to ensure that an aircraft will always be in line-of-sight of one of them and within a maximum distance depending upon the height of the aircraft. Aircraft overflying the European area must therefore communicate with different Centres, changing channels frequently. Each station is allocated a frequency and stations need a minimum physical separation from one another to avoid antenna interference. Within the EU there are about 350 VHF stations serving major airports and ATC Centres; but each Centre has developed its own radio communications system more or less independently. Although care is taken to ensure sufficient overlap in coverage and to prevent interference, technical approaches and solutions may be very different.

VHF is also used occasionally for air-to-air communications, most countries allocating for this purpose. VHF also allows aircrew to monitor all the traffic on a particular frequency, which enables them to hear controllers' instructions to other aircraft and thereby gain a reasonably full picture of the air traffic in the neighbourhood.

The frequency bank currently allocated to VHF aeronautical mobile communications is 118 to 137 MHz with a spacing of 25 kHz. There is an urgent need for additional frequencies over and above the 760 currently available, particularly in Central Europe. The shortfall is caused in part by poor procedures for operation and co-ordination. To alleviate the problem it may be necessary to challenge some of the present allocations of the VHF band and, if necessary, to reassign them. This would improve efficiency but by itself would not solve the problem of congestion. By 1998–2000, however, it may be possible to increase the number of channels by reducing the channel spacing to 8.33 kHz.

Another issue arises in times of heavy traffic. The limiting factor on the number of aircraft a controller can handle is the communications workload demanded by the operational, organisational and procedural requirements for handling the aircraft. This is due not to the technical performance of the communications system, nor to the lack of channels, nor even to aircraft separation standards. A reduction of the workload of the controller will be only achieved by introducing some degree of automation in aircraft handling. This will come about with the implementation of a datalink system between the aircraft and the ATC system - between the crew and the controller. In the longer term, Mode-S represents one of implementing a datalink system, which would also reduce the demands on the VHF spectrum.

UHF communications are similar to the use of the VHF communication band. Their only use for ATC in Europe is for military aircraft.

Ground/ground Voice communications are concerned, in particular, with communications between Centres. These communications provide a common network for exchanging information using direct speech links. In Europe, however, there is no standard network, and a large variety of technically different communication links and procedures are already in place at different European ACCs. The need for this network will, however, diminish after the introduction of an automated data link network developed to international standards, even if voice communications continue to play their part for resolving particular problems.

ATC voice communications are generally based on private fixed dedicated circuits connecting every pair of control centres which need to cooperate. The implementation of a Voice Communication Network suitable for ATC purposes requires the provision of extensively networked circuits, compatible equipment and standard communication procedures. For the time being, however, the basic providers of circuits are the national public telephone organisations, and the use of extensive link-ups across the network is not a standard feature of public telephone systems today.

A common approach for the implementation of such a network has been developed as part of the EATCHIP programme. This system will still be based on international point-to-point circuits but all lines, together with the switching system, will be

operated as a network.

Ground/ground Data Communications enable information to be exchanged between centres, so reducing the volume of routine coordination. This information is to do with signals, flight plans, aeronautical and meteorological reports etc. Sharing it between different centres requires having proper data exchange links and appropriate communications procedures.

At present, the conventional Aeronautical Fixed Telecommunications Network (AFTN) remains the primary source for the acquisition of basic data. This network, designed some forty years ago, connects AFTN centres in all European countries. Most countries have a centralised system with one communications centre as a hub, which alone communicates with other countries' networks. Conventional AFTN links comprise teletype systems and manually operated radiotelegraphy channels. Although well proven, such links suffer from slow transmission and inadequate data protection. Moreover, the particularly poor performance of certain AFTN switching centres means that comprehensive new routeing arrangements cannot be set up. As a result, some AFTN switches and circuits are heavily overloaded, producing message loss and unacceptable transmission delays. For this reason a new, improved data interchange architecture was defined by ICAO in the mid 1970s - the Common ICAO Data Interchange Network (CIDIN). The original specification was subsequently modified to take account of the publication of the X25 communication protocol. Introducing a CIDIN network would be accompanied by replacing or upgrading old AFTN switches with the new CIDIN nodes and increasing the transmission speeds of AFTN circuits. So far, the introduction of CIDIN procedures on the ICAO plan has already taken place in some European countries (Austria, Denmark, Germany, Greece and Spain) and is in hand in others. This should increase the overall data signalling rate and switching capacity of the AFTN in the European area.

There are other ground-to-ground data communication networks for the exchange of aeronautical data and of radar data. These networks are used within regions or, at most, country-wide.

One development in communication infrastructure which will greatly improve the automatic exchange of flight plans and system coordination data between ACCs is the On-Line Data Interchange (OLDI). The verbal exchanges needed for traffic hand-overs to adjacent centres represent a significant workload for controllers. The automation of this process through the use of OLDI links has already produced significant improvements. At present, OLDI links have been established on a bilateral basis between centres in Ireland, the United Kingdom, Spain, France, Benelux, Germany, Austria and Switzerland. These are based on logic links, from a source Air Traffic Control computer system to a receiver ATC computer. There is no direct relationship between the number of such links and the number of physical circuits because relay facilities are provided at some ATC Centres; and because in some cases the OLDI application shares the same physical circuits with other facilities. The full benefit of this programme will be reached, however, only when all transmission systems have been fully harmonised.

Navigation

At present, navigation is carried out by means of VOR/DME (VHF Omnidirectional Radio Range/Distance Measuring Equipment) or NDB (Non-Directional Radio Beacon) facilities. These navaids are radio beacons, operating in VHF or MF and emitting a constant signal. The signal, received by equipment on the aircraft, guides it in the right direction. The use of these navaids has also contributed to perpetuating the existing fixed-route structure, because routes are aligned according to fixed nodes, being the points where airway beacons are located on the ground (fixes). Each individual radio station provides route coverage more than halfway to the next fix, so that coverage always overlaps. Waypoints along a route may be radial intersections from other fixes; or DME fixes from stations co-located with the present fix, or the next fix along the route. The current distribution of navaids in the European area is shown on a country-by-country basis in table 2.4.

Table 2.4. - Number of navaid types by country

Country	*VOR*	*VOR/DME*	*DME*	*NDB*
Austria	-	11	-	11
Belgium	1	9	-	8
Denmark	6	6	1	4
Finland	7	6	-	13
France	38	41	1	2
Germany	22	39	11	44
Greece	4	26	1	14
Ireland	-	4	-	6
Italy	4	43	-	28
Luxembourg	1	1	-	-
Netherlands	-	9	-	9
Norway	8	15	-	17
Portugal	-	10	-	6
Spain	9	27	-	28
Sweden	22	14	1	9
United Kingdom	5	42	-	26
Switzerland	7	5	-	6
TOTALS	134	308	15	231

Source: ANP EUR

The present VOR/DME navigation regime is generally considered satisfactory from the point of view of performance and reliability. However, they inhibit the further development of network design. The trend has been to move away from such station-oriented systems towards the much wider coverage achieved by satellite navigation systems: moving completely to such a system would, of course, remove one of the major obstacles to redesigning the European route network.

Modern navigation airborne computers enable an aircraft to determine its position by measuring its distance from two DME ground stations. This two-dimensional navigation is accurate to about 0.25 miles and makes it possible to use RNAV with current technology. However, legislation allowing RNAV use over continental airspace as a sole means has not yet been put in place, standards and regulations have still to be developed and, with RNAV so far used only on a limited basis, controllers are not yet sufficiently familiar with it.

Surveillance

The use of radar to cover European airspace has enabled controllers to handle an ever increasing level of air traffic. Before radars came into general use - and as indeed still happens today in areas where radar coverage is deficient or non-existent - flights were monitored by ATC on the basis of pilots' radio reports. The introduction of radar surveillance has given ATC controllers much better information on the progress of flights, and hence improved their ability to predict flight paths and detect possible conflicts.

Two types of radar are used in Europe: primary radar (PSR); and secondary radar (SSR), the most recent form of which is the monopulse secondary radar (MSSR).

Primary radar was first developed to monitor military flights. It provides positions (in terms of range and bearing) of any target within range by means of passive returns obtained by the reflection of radio waves directed onto the target. It therefore needs no equipment on the aircraft itself, and is a ground-based system consisting of two basic elements: a rotating antenna and a transmitter. Its range is from 60 nm (short range category) up to 200 nm (long range category); the pulse repetition frequency is from 340 Hz to 1000 Hz; and its accuracy in reporting the range and bearing (azimuth) of an aircraft is measured by the following standard deviations: 0.03 nm for the range and 0.05° for the azimuth. The quality of surveillance of PSR may be affected by fixed echoes and "clutter".

"Mode A/C" secondary radar, by contrast, is a system that makes it possible to interrogate an aircraft within range and obtain a coded reply containing, as well as range and bearing, the identity of the aircraft ("Mode A") and its altitude ("Mode C"). In this case the radar system comprises both ground-based and airborne equipment. The core elements of the ground-based radar station are the rotating antenna, a transmitter/receiver and an extractor. The extractor processes all the responses from an aircraft during each scan of the antenna and delivers a digital message containing the aircraft's position, identity code and altitude. Conventional secondary radar (SSR) and monopulse radar (MSSR) are distinguished by different

techniques used for acquiring this information.

The airborne element is the transponder, connected to the aircraft antenna. Secondary radars have a range of up to 200 nm, and operate on a pulse repetition ranging frequency is from 300 to 400 Hz for conventional radars and of 200 Hz for monopulse radar. Accuracy is measured by the following standard deviations for classical SSR radars: 0.15 nm for range and 0.2° for bearing. Monopulse radars have the same accuracy as primary radars. The quality of surveillance of "classical" SSR is limited by problems of interference due to transponder saturation, while monopulse radars have brought considerable improvements in eliminating garble, reducing interferences and improving accuracy. Secondary radar is the core element of current ATC systems in Europe, and the general trend now is to install monopulse systems whose performance allows radar separations of 5 nm and less. The performance of secondary radars is restricted, however, by limited procedures; techniques for aircraft identification that do not allow an individual code to be used; and line-of-sight constraints.

Table 2.5. provides a summary of types and numbers of radars, on a country-by-country basis. The term "P+S" is used when the ATC is operating both a primary radar (PSR) and a secondary radar (SSR).

Table 2.5. - Number of radar types by country and age

Country	*Radar*	*Number of radar station per age (years)*				
		Total	*< 5*	*6 - 10*	*11- 20*	*>20*
Austria	P+S	6	-	2	1	3
	PSR	1	-	-	-	1
Belgium	P+S	2	-	1	1	-
	PSR	2	-	-	1	1
	SSR	1	-	-	-	1
	MSSR	1	1	-	-	-
Denmark	P+S	6	2	2	1	1
	PSR	5	-	-	1	4
	SSR	1	-	-	-	1
	MSSR	1	-	1	-	-
Finland	PSR	2	-	1	1	-
	SSR	7	-	4	3	-
	MSSR	3	3	-	-	-
France	P+S	10	-	1	4	5
	MSSR	1	1	-	-	-

Country	*Radar*	*Number of radar station per age (years)*				
		Total	*< 5*	*6 - 10*	*11- 20*	*>20*
Germany	P+S	21	6	2	13	-
	PSR	1	1	-	-	-
	SSR	1	-	-	-	1
Greece	PSR	1	-	-	-	1
	SSR	1	-	-	-	1
	MSSR	1	1	-	-	-
Ireland	P+S	1	-	-	1	-
	PSR	2	1	-	-	1
	MSSR	2	2	-	-	-
Italy	P+S	9	6	2	-	1
	PSR	9	2	1	1	5
	SSR	9	2	1	1	5
Netherlands	P+S	2	-	-	-	2
	SSR	1	1	-	-	-
Norway	PSR	5	-	1	2	2
	SSR	6	-	1	2	3
Portugal	P+S	1	-	1	-	-
	PSR	1	-	-	-	1
	SSR	2	-	2	-	-
Spain	PSR	10	1	1	2	6
	SSR	14	1	6	1	6
	MSSR	3	3	-	-	-
Sweden	P+S	8	-	1	6	1
	PSR	5	-	-	-	5
	SSR	1	-	1	-	-
	MSSR	2	2	-	-	-
United Kingdom	P+S	10	-	8	2	-
	PSR	3	-	1	-	2
	SSR	6	-	-	1	5
	MSSR	3	1	1	-	1

Source: EUROCONTROL

Radar stations are connected by dedicated telephone to Radar Data Processing Systems (RDPSs) in Air Traffic Control Centres. RDPSs convert radar data to appear on controllers' screens, tracking each aircraft's current, previous and predicted position, altitude, course and speed. A mono-radar tracker processes plots from a single radar, whereas a more accurate and reliable multi-radar tracker simultaneously processes plots from several stations. RDPSs can warn controllers of potential hazards when an aircraft's altitude or proximity to other aircraft seem likely to breach separation minima. Hazard detection extrapolates the aircraft's trajectory based on track information, but at present this is limited to Short Term Conflict Avoidance systems (STCAs).

Research is taking place into possible improvements of radar data exchange using computer networking. With such a network, each ATC centre would no longer ~~be~~ restricted to processing information from a limited number of radar stations since it would then be possible to exchange track information between centres. This would answer the need for identical radar information and identical radar separations, and eliminate problems at border areas.

There are three main functional deficiencies in Europe's radar network:

- Radar coverage. The introduction of duplicated SSR coverage - an objective of the EATCHIP programme - in the South-East of Europe is proceeding far too slowly. On the other hand, in the central area of Europe there are more radars operating than are strictly needed (see table 2.6.), as they have been sited principally to serve national requirements. Two possible results are technical problems due to the high number of radar transmissions in the area; and unnecessary increases in the costs of providing ATC services.

- The disparity of radar separation requirements. Different crteria for radar information and aircraft separation result in the need for "stopgap" measures when aircraft are handed on from one centre to another. It also means that the capacity of a route is dictated by the centre along the route which applies the greatest separation standards.

- The different technical characteristics of systems. These can put severe difficulties in the way of achieving interoperability. But even when systems are compatible, international sharing of information does not take place as much as it should - hence the over-provision of radar coverage in the core area.

Table 2.6. - Evolution of radar coverage in ECAC area

	1990	1991	1992	1993
Radar Coverage (entire ECAC area)				
No coverage	66.81%	66.04%	63.14%	60.29%
Single coverage	10.11%	9.50%	11.16%	11.59%
Multiple coverage	23.71%	24.47%	25.70%	28.12%
Radar Coverage (continental ECAC area)				
No coverage	36.70%	36.32%	30.68%	25.55%
Single coverage	17.89%	16.72%	19.97%	21.01%
Multiple coverage	45.41%	46.95%	49.35%	53.44%

source: EUROCONTROL

2.6. Human resources

This section looks at staff engaged in Air Traffic Services, and controllers in particular, on a country-by-country basis in terms of their numbers and different conditions of work.

At the request of the Commission, the International Federation of Air Traffic Controllers Associations (IFACTA) has carried out a survey of trends in manpower numbers, by different functions. Although there are many gaps in the data, the information gathered points to the following conclusions:

- over the last seven years some countries (for example, Belgium, the Netherlands, Sweden and the UK) have seen an increase in the number of controllers. The average yearly rate of this increase ranges from 4 to 7 percent;

- for other countries (for example, Denmark, Ireland and Italy) the number of controllers has remained stable over the period (and in one case - Finland - it has slightly decreased).

An assessment of manpower requirements was made in 1993, as part of the EATCHIP programme, which concluded that there was a shortage of air traffic controllers which would last until at least 1997; and that this would have an impact

on traffic capacity. Another conclusion was that in some countries the deployment of controllers was less than fully effective, due largely to low motivation of staff and poor management practices.

The figures in the table appear to confirm the shortage of trained staff in certain areas. This shortage may be due in part to disparities in selecting and training staff, which requires considerable resources of time and money. Efforts are under way to harmonise aspects of human resources in this field by establishing common procedures for selection, training and licensing.

Differences in social and cultural attitudes are reflected in different working conditions, as shown in table 2.8. There are marked differences in standard working times, which could explain disparities both in productivity and in salaries.

Table 2.7. - Number of air traffic controllers available

Country	Function	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Belgium	Tower/Approach		109	115	126	135	144	138
	En-route		80	81	89	86	87	94
	TOTAL	152	189	196	215	221	231	232
Denmark	Tower/Approach					106	108	105
	En-route					92	96	95
	TOTAL					198	204	200
Maastricht	Tower/Approach							
	En-route	152	145	155				171
	TOTAL	152	145	155				171
Finland	Tower/Approach					168	164	170
	En-route					69	70	60
	TOTAL	213	220	227	236	237	234	230
Germany	Tower/Approach							
	En-route							
	TOTAL	1180	1225	1334				
Ireland	Tower/Approach			60	60	65	65	65
	En-route			105	105	110	110	110
	TOTAL		166	165	165	175	175	175
Italy	Tower/Approach					501	515	
	En-route					668	685	
	TOTAL					1169	1200	1200
Netherlands	Tower/Approach	67	69	71	77	80	78	77
	En-route	58	67	71	70	71	77	76
	TOTAL	125	136	142	147	151	155	153
Spain	Tower/Approach			370				
	En-route			452				
	TOTAL	800	727	822				
Sweden	Tower/Approach			330	325	340	345	345
	En-route			245	230	245	260	280
	TOTAL			575	555	585	605	625
United Kingdom	Tower/Approach			650				
	En-route			1150				
	TOTAL	1500	1600	1800		1900	1900	2000

source: IFATCA

Table 2.8. - Work and rest scheme in Europe

	working days per			working hours per week	breaks incl.	maximum length of a shift (hrs) day / night	max continuous working time without a break / day-shift (hrs)		total duration of breaks (hours)		minimum time-off between 2 shifts (hrs)	max number of consecutive days of work without a day-off	official allowed hours of sleep during night
	week	month	year				radar	non-radar	day	night			
AUSTRIA													
BELGIUM	5	20	220	35	yes	9 / 10	3.30	3.30	.30	-	9	12	no
CHANNEL ISLANDS													
DENMARK	5	20	210	36	yes	7.20/10.20	1.30	1.30	2	3	8	10	no
EUROCONTROL	5	20	200	38.5	yes	8.45/10.30	4	4	1.30	min 4	10	4	yes
FINLAND	5	22	228	35	yes	7.30/12.30	1 - 3	1 - 7.5	1	2	9	6	no
FRANCE	3.5	14	140	32	yes	11/12	2.5	5	?	?	12	3	yes
GERMANY	4 - 5	20 - 22	205	38.5	yes	10 / 10	4	6	2.30	2.00	10	6	yes
GREECE													
IRELAND	6	-	-	41	yes	8 / 11	2	3	1	1.45	9	6	no
ITALY	5	20	243	35	yes	7 /11	2	2	1.30	4	7	3 - 4	no
LUXEMBOURG													
THE NETHERLANDS	5	22	234	40	yes	8 / 8	2.20	5.20	1.20	3	10	10	yes
PORTUGAL													
SPAIN	3.5	14	140	32	yes	8 / 10	2.30	8	2.10	5	6	3	yes
SWEDEN	5	21	200	38	no	14 / 14	2	4	1	-	8	10	no
U K	4.5	19	230	35	yes	10 / 10	2	4	2	2	12	6	no

2.7. The costs of services provided

The economic appraisal of the cost of facilities and staff engaged for the provision of ATS is based on the yearly expenditure of national administrations, which is reported to EUROCONTROL annually by the countries participating in the Central Route Charges Office (CRCO). Member states of CRCO operate a common charging system, in which the costs for actual services provided, added to EUROCONTROL's central costs, are used to establish a cost-base from which the national unit rates of charge can be calculated.

The cost-base is worked out in accordance with generally accepted accounting principles for investment expenditure and operating costs. Investment expenditure, on equipment and buildings, is taken into account by amortising its cost on the basis of its expected operating life. The two components of this cost are depreciation (the amount of capital actually in service); and interest (which is related to the net value, in terms of cost - depreciation, of the capital invested). Operating costs are those for Air Traffic Services, communications, meteorological services and Aeronautical Information Services, each classified in terms of maintenance, operations, training, research and administration.

The capital and operating costs for EUROCONTROL Headquarters - including the Central Flow Management Unit, the Experimental Centre and the Institute of Air Navigation Services - are added to Member States' own national costs pro rata with Member States' contributions to the EUROCONTROL budget. EUROCONTROL's capital and operating costs for the Maastricht Centre are added to national costs pro rata with the use of the airspace of the participating countries for which route services are provided. Table 2.9., and figure 2.2., illustrate the changes in en-route services costs in both actual and deflated terms (at 1986 prices).

The overall cost of Air Traffic Services in 1993 amounted to 2.147 billion ecus..

In order to express the series of costs at constant prices (1986), the consumer price index EUR12* has been used. Data given, on the deflated cost of air traffic services in EURO/88, show a slight increase till 1989 (3.4 percent on average) and a sustained increase from 1989 onwards (10 percent on average). In the period under analysis (1986-1993), the contribution of EUROCONTROL cost to overall cost has increased from 7 percent to 11 percent.

---

* The EUR12 index is a weighted average of the national price indeces of the Members of the European Union.

Table 2.9. - En-route ATS cost in EURO/88* (million of ECU)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
Actual costs								
National	916	963 +5 %	1034 +8 %	1130 +10 %	1357 +19 %	1574 +16 %	1772 +13 %	1927 +11%
EUROCONTROL	73	79 +8 %	87 +10 %	101 +16 %	105 +4 %	126 +21 %	154 +22 %	220 +42%
Total	989	1043 +5 %	1121 +7 %	1231 +9%	1462 +20 %	1701 +16 %	1927 +13 %	2147 +9 %
Costs in 1986								
National		936 +2 %	969 +4 %	1005 +4 %	1148 +13 %	1269 +11 %	1365 +8 %	1442 +8 %
EUROCONTROL		77 +5 %	81 +6 %	90 +10 %	88 -1 %	102 +15 %	119 +17 %	164 +38%
Total		1013 +2 %	1050 +3 %	1094 +4 %	1236 +14 %	1371 +11 %	1484 +8 %	1606 +6 %

source: CRCO

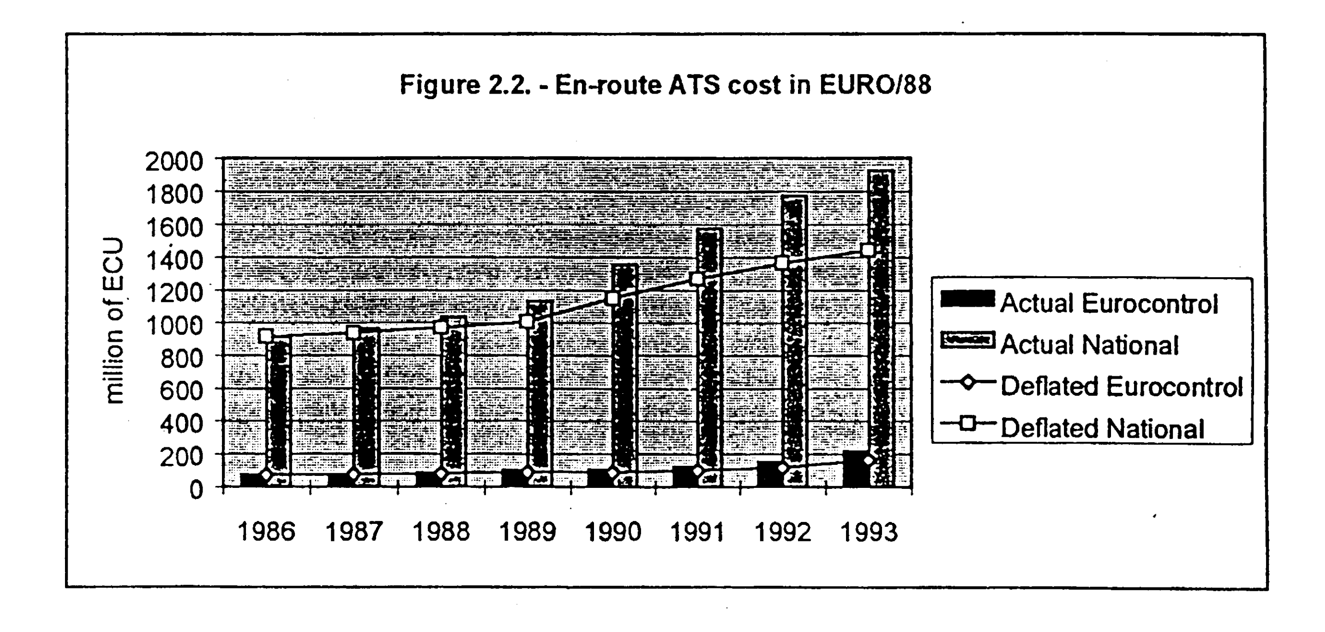


Figure 2.2. - En-route ATS cost in EURO/88

* EURO/88 is formed by Belgium, Luxembourg, Germany, France, United Kingdom, Netherlands, Ireland, Switzerland, Austria, Spain and Portugal.

Member States' costs are divided into:

- Staff costs,
- Other operating costs (maintenance, consumables, power etc),
- Depreciation,
- Interest.

Costs between 1991 and 1994, using this breakdown, are shown in table 2.10. - based on 11 European countries (the "EURO/88" group, with Switzerland excepted and Greece included).

Overall, the main component is staff costs, which account for over half. But the relative importance of each cost component to the total national cost differs from country to country. This is explained by the following:

- staff costs account, on average, for 56% of total costs, but with a standard deviation of 9%;
- other operating costs account for 21% on average, with a standard deviation of 12%;
- depreciation accounts for 13%, with a standard deviation of 5%;
- interest accounts for 10%, with a standard deviation of 6%; and
- other costs count for 0%, but with a standard deviation of 2%.

Table 2.10. - Changes in national ATC costs 1991-1994 (11 countries)

Costs	1991		1992		1993		1994	
Actual costs (million ECU)								
Staff	765	49 %	864 +13 %	49 %	999 +16 %	52 %	1118 +12 %	52 %
Operating costs	423	27 %	485 +15 %	28 %	471 -3 %	25 %	499 +6 %	23 %
Depreciation	183	12 %	213 +17 %	12 %	255 +20 %	13 %	308 +20 %	14 %
Interest	153	10 %	159 +4 %	9 %	161 +1 %	8 %	187 +16 %	9 %
Other	34	2 %	32 - 4 %	2 %	32 -2%	2 %	35 +12 %	2 %
TOTAL	1557		1754 +13 %		1918 +9 %		2147 +12 %	
Costs in 1991 (million of ECU)								
Staff			830 +8 %		929 +12 %		1012 +9 %	
Operating costs			465 +10 %		434 -7 %		453 +4 %	
Depreciation			205 +12 %		237 +16 %		279 +18 %	
Interest			151 -1 %		146 -3 %		165 +13 %	
Other			32 -7 %		30 -4 %		33 +10 %	
TOTAL			1679 +8 %		1767 +5 %		1937 +10 %	

source: CRCO

3. THE DEMAND FOR EUROPEAN AIR TRAFFIC SERVICES

3.1 The developing roles of ATS users

There are three main users of Air Traffic Services:

- Commercial Air Transport,
- Military Aviation,
- General Aviation.

Commercial Air Transport includes all scheduled and charter airlines. General Aviation includes:

- commercial (Air Taxis, private charters, corporate aircraft etc); and
- leisure (private light aircraft, gliders, balloons etc).

The relative roles of these categories in 1994, when 4.7 million flights took place in the "EURO/88 area", is shown by the fact that 97 percent of flights were civil operations (of which 92% were commercial) while military flights accounted for only 3 percent.

The main source of data on the en-route operational workload of air traffic control is EUROCONTROL's Central Route Charges Office (CRCO). From an analysis of en-route communications one can ascertain the number of flights operating under instrument flying rules (IFR) handled at en-route control centres (flights operating under visual rules - VFR - are excluded). The data enables a comprehensive analysis to be made of the demand for airspace use. For consistency, data coverage is limited to the eleven countries who participated in the Route Charges System before 1988 (since then, a further six countries have joined the System; and the former East Germany has been incorporated into the FRG)*. Global traffic figures are shown in table 3.1.. The number of IFR flights controlled in the "EURO/88" area came to 4.72 million in 1994 and represented a total of 2.923 million kilometers flown. Although the number of flights had grown more slowly in 1991 and 1993, flights became steadily longer - the average distance per flight rose from 582 km in 1988 to 618 km in 1994.

* EURO/88 is formed by Belgium, Luxemburg, Germany, France, United kingdom, Netherlands, Ireland, Switzerland, Austria, Spain, Portugal.

Table 3.1. - Trend of air traffic control workload in the "EURO/88 group of countries

	1988	*1989*	*1990*	*1991*	*1992*	*1993*	*1994*
Total number of flights	3605491	3876962	4098461	4180127	4459574	4521977	4723188
Increase over previous year	-	+7.53%	+5.71%	+1.99%	+6.69%	+1.40%	+4.45%
Total kilometers flown (million)	2099	2249	2394	2490	2677	2776	2923
	-	+7.15%	+6.45%	+4.01%	+7.51%	+3.70%	+5.30%
Average kilometers per flight	582	580	584	596	600	614	619

source: CRCO

3.2. Distribution and patterns of demand

The CRCO data also show the pattern of air traffic in Europe. In table 3.2. flights are categorised as follows:

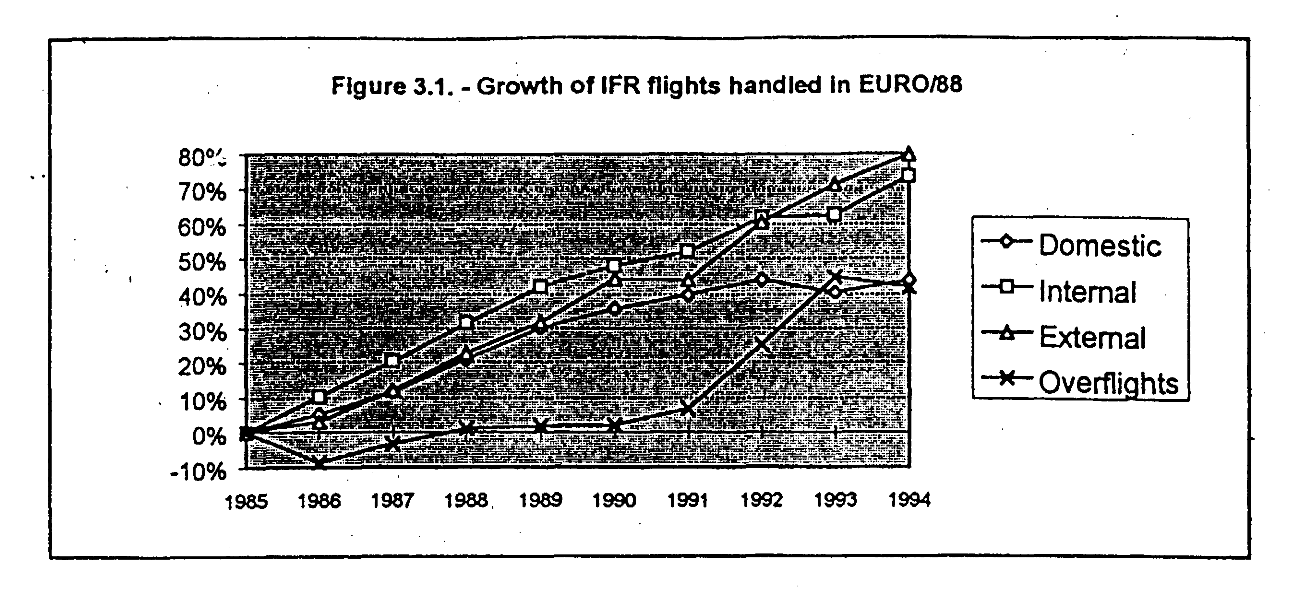
- "Domestic": flights wholly within one of the "EURO/88" countries.
- "Internal": international flights operated from one of the "EURO/88" countries to another.
- "External": international flights between the "EURO/88" group of countries and other countries.
- Overflights.

Figure 3.1. shows the growth in air traffic control activity during the past ten years, based on 1985, by category of traffic.

Table 3.2. - Number of IFR flights handled in EURO/88 in past decade

TYPE OF TRAFFIC	*1985*	*1986*	*1987*	*1988*	*1989*	*1990*	*1991*	*1992*	*1993*	*1994*
Domestic	1203091	1264356	1342253	1455717	1565133	1632485	1680313	1733481	1688161	1730783
Internal (international)	814861	897937	980962	1070381	1155993	1205757	1239891	1317597	1324891	1414082
External (international)	837105	862166	936642	1026868	1102948	1207155	1204377	1343369	1433675	1504586
Overflights	51994	47496	50253	52525	52888	53064	55546	65127	75250	73737
TOTAL	2907051	3071955	3310110	3605491	3876962	4098461	4180127	4459574	4521977	4723188

source: EUROCONTROL/Division DED.4-STATFOR



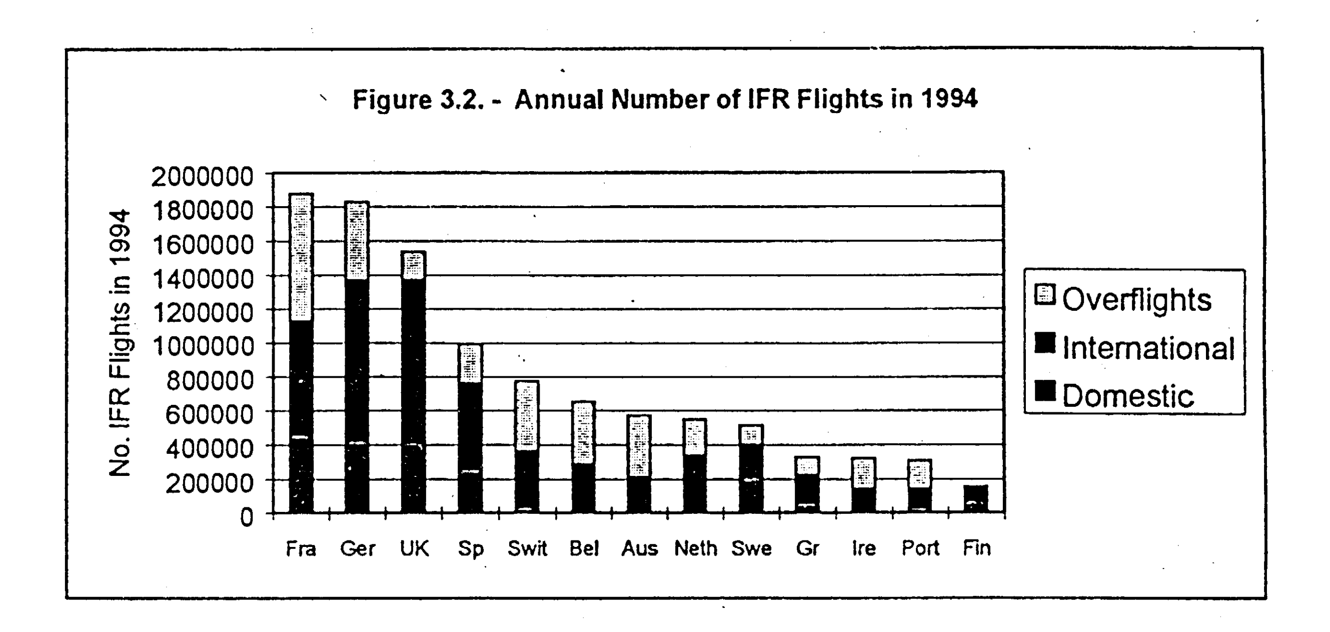
Despite the economic effects of two major global events (the Gulf War of 1990, and the economic recession of 1991-93), since 1985 there has been strong growth in international traffic, with yearly average increases of 6.3 percent in "internal" traffic and 6.7 percent in "external" traffic. By contrast, "domestic" traffic grew more slowly, especially in the early 1990s, with an average annual increase over the ten year period of only 4.1 percent. As a result, the share of international traffic ("internal" plus "external") increased from 56.8%in 1985 to 61.8%in 1994. (Similarly, the sharp increase in the number of overflights after 1991 was mainly due to the growth of international flights from and to European countries outside the "EURO/88" area.) For air traffic control, this has meant that international traffic has accounted for an ever increasing proportion of sector-to-sector transfer, throwing into sharper relief the shortcomings of European ATS as a grouping of disparate national systems.

Table 3.3., and figure 3.2., look at the pattern of IFR flights in 1994. For each country, these are shown in terms of total flights; flights operated within national boundaries (domestic); international flights; and overflights. Under the symbols R_T, R_D, R_I and R_O are shown the respective ranking of each country in terms of traffic volume for each category. For domestic flights, activity is clearly correlated to the size of the country; with international flights, there is a clear concentration in the core-area (the UK, Germany and France); and most overflights take place along the north-south corridor (Belgium-Germany-France-Switzerland-Austria).

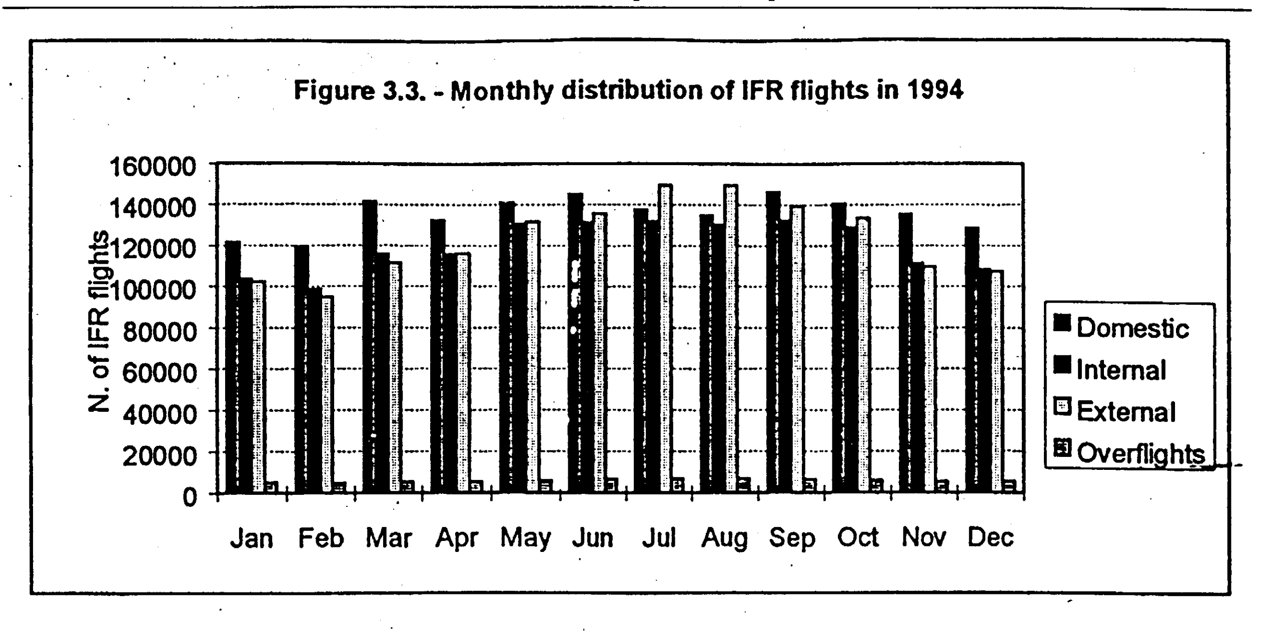
Table 3.3. - Annual number of IFR flights in 1994

Country	Total	R_T	Domestic	R_D	International	R_I	Overflights	R_O
Belgium/Luxemb.	653908	6	6233	13	278905	7	368770	4
Germany	1830726	2	424164	2	945513	2	461049	2
France	1877914	1	462206	1	664297	3	751411	1
United Kingdom	1536042	3	416842	3	954148	1	165052	9
Netherlands	550171	8	19935	11	319431	6	210805	7
Ireland	321235	11	15199	12	124364	11	181672	8
Spain	991335	4	260124	4	502463	4	228748	6
Portugal	303611	12	32317	9	106923	12	164371	10
Switzerland	774818	5	32661	8	330333	5	411824	3
Austria	570776	7	27120	10	183579	9	360077	5
Greece	326285	10	59801	7	164364	10	102120	12
Sweden	515452	9	210253	5	189141	8	116058	11
Finland	154573	13	73142	6	70890	13	10541	13

source: EUROCONTROL/Division DED.4-STATFOR



The monthly distribution shows how traffic decreases during the winter and increases in summer: this is more marked for international flights. From 1991, July has been the busiest month of the year.



4. THE LEVEL, AND QUALITY, OF ATS SERVICES

4.1. Indicators of service quality

There are three main criteria by which the success of a European ATM system can be judged:

- the level of safety achieved;
- the quality of service performed; and
- the value for money represented by the services delivered.

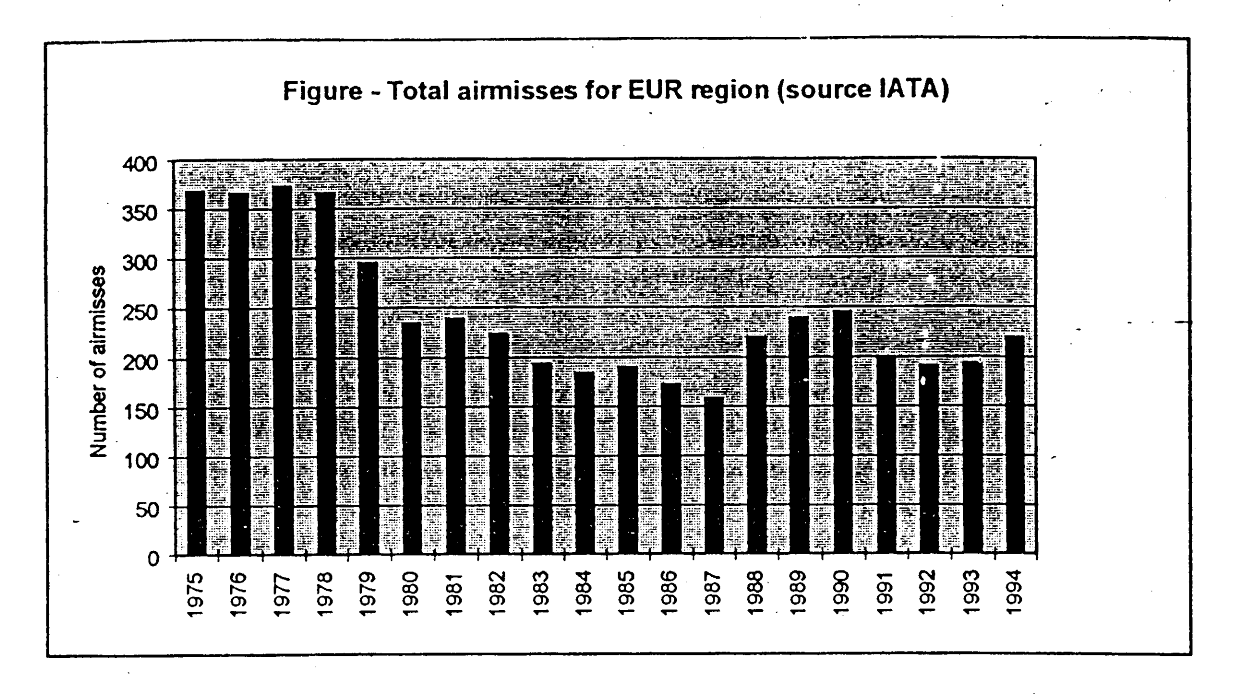
The system is assessed against these criteria using performance indicators:

- the number of airmisses (as an indicator of safety levels);
- delay monitoring (as an indicator of service quality);
- the levels of en-route charges; and productivity factors (as indicators of value for money).

4.2. Level of safety

Over the last 15 years, the number of airmisses recorded by IATA in the European region has remained relatively stable (with the exception of 1989 and 1990 - see figure 4.1). At the same time, traffic increased tremendously, which has meant a steady reduction in the rate of airmisses as a proportion of the number of flights handled by the ATC system.

It has to be noted that this continuous improvement was achieved at the same time that the introduction of new technologies allowed a gradual reduction in separation between aircraft. Neither was it adversly affected by airspace congestion and consequent delays : on the contrary, these delays were often introduced to maintain



the safety level of the system at the expense of its punctuality.

However, the growth of air transport continually keeps up the pressure on an already overcrowded system and new methods of assessing safety against capacity will have to be developed if the improvement in airmisses is to be maintained.

4.3. Factors influencing airspace capacity

"Airspace capacity" means the maximum number of aircraft that can be handled simultaneously by a typical sector while maintaining an acceptable safety level. Capacity will therefore depend on:

- the minimum separation between aircraft, and hence the maximum potential number of aircraft movements at any one time; and

- the size of the sector, in terms of the volume of airspace controlled.

Capacity can be improved by increasing the number of flights handled in the sector; by decreasing their separation; and by reducing the size of the sector's airspace while maintaining the number of flights controlled.

The degree of separation between aircraft depends on several factors. The principal one is the criteria applied for radar separation, which will depend on the accuracy of the radar system and the display representation. Standards for all radar sub-systems are set by criteria for the performance of the radar sensor, and the central data processing equipment. Other factors may affect the use of a particular radar

system, and hence the separation minima:

- Communications. It is essential to have proper means of communication, with proper coverage and performance, which always allow immediate contact with aircraft.

- Meteorology. Adverse weather conditions can mean that wider separation distances has to be allowed between aircraft.

- Airspace Management and Procedures. This means having a type of airspace structure and network which has the maxinum flexibility to adapt to different radar separation requirements.

- The human element. This includes pilots, who must be able to monitor and respond promptly to controllers' instructions, as well as the controlllers themselves. The extent of controllers' expertise, experience and stamina are critical factors when establishing the maximum workload they can cope with.

To an extent it is possible to increase capacity and solve the problems linked to workload by decreasing the size of the sector - the area of responsibility of the individual controller. Increasing the number of sectors in this way could, however, give rise to new problems by increasing the amount of coordination needed.

The benefits of closer radar separation within a particular sector can be lost if separation distances have to be increased significantly as aircraft approach the sector boundaries to be transferred to the next en-route sector. Indeed, the disparity in radar separation standards on international routes is one of the single most inhibiting factor in determining capacity in Europe. Before a single minimum radar separation standard could be applied across the European area, however, controllers would need to be able to have a clear picture of the traffic in neighbouring sectors as well as their own. This would require overlapping radar and R/T coverage; standard display screen characteristics, when two adjacent aircraft are under control of different centres; compatible airspace structures on both sides of the sector boundary; and an understanding of the procedures and equipment in neighbouring sectors.

The main failing of the present system, in terms of meeting demand, is lack of capacity. This stems principally from the relatively low degree of interoperability of equipment and the inefficient deployment of controllers. Scarce capacity means delays, and less flexibility in the use of airspace. Delays are often regarded as a useful indicator of system capacity : when and where they are reported, shortage of ATC capacity could be their cause. However, measuring capacity levels in this way first requires a proper analysis of the different possible causes of delay. In May 1995 ECAC's INSTAR Study Group concluded that there were three main causes of capacity bottlenecks and consequent delay. Lack of technical infrastructure, especially the quality and quantity of radar coverage, accounts for about 10 percent of total ATM delays, while staff shortages in ATC centres account for about another 10 percent. The study concluded, however, that by far the biggest cause - accounting for some 80% of delays - was the effective limit on a controller's workload, especially in the core area, in terms of the maximum number of flights that he can safely handle at any one time. This limit will vary from sector to sector, and may indeed depend in large part on the individual controller. This factor is also a result

of a system not offering the controller optimal working conditions. Therefore, the many factors involved (poor airspace design, deficiencies in technical equipment, controller workload) need to be studied in depth before conclusions can be drawn about improving efficiency in this area.

4.4. Assessing the causes of ATC delays

Delays affect both aircraft operators, because increased flight times directly affect airlines' costs; and passengers, in terms of inconvenience and reduced reliability of flying compared to other means of travel. Delays also mean that airspace capacity is not used effectively, since the effect is to spread the same flow of flights over a longer period; and the resulting increase in ATC operators' costs per kilometer flown is directly reflected in user charges.

Although EUROCONTROL, IATA and AEA monotor delays across Europe, current tools for measuring delays are still being developed. Delays resulting from ATC activity cannot always be directly identified, or their causes and impact assessed properly. There are significant limitations, therefore, in our understanding of the influence of capacity capacity shortages. Indeed, system elements are so interdependent that a some quite unrelated factor - such as weather, or an accident which blocks a key feeder road to an airport - may upset flight schedules in the first place; but a fundamental shortage of ATC capacity may exacerbate the disruption. More research is needed on these interactions.

There are three main sets of statistics on delays. Two have been developed by airlines organisations (IATA and AEA) and the third consists of data from national Flow Management Units (FMU) which has been continued, more recently, by EUROCONTROL's Central Flow Management Unit (CFMU). Table 4.2. summarises the main techniques used in assembling each one. All three surveys take into account departure delays.

The IATA survey collects data regularly from a sample of carriers - international flights by 16 European and American carriers - and analyses them on a monthly basis. While the IATA survey is necessarily limited in scope, it is useful in that it:

- samples the delays incurred by major international carriers for all their international scheduled flights - a particularly important sector of the market;

- shows historic trends for different causes of delay; and whether they are related directly to ATC operations, or more indirectly through flow restrictions, industrial action etc;

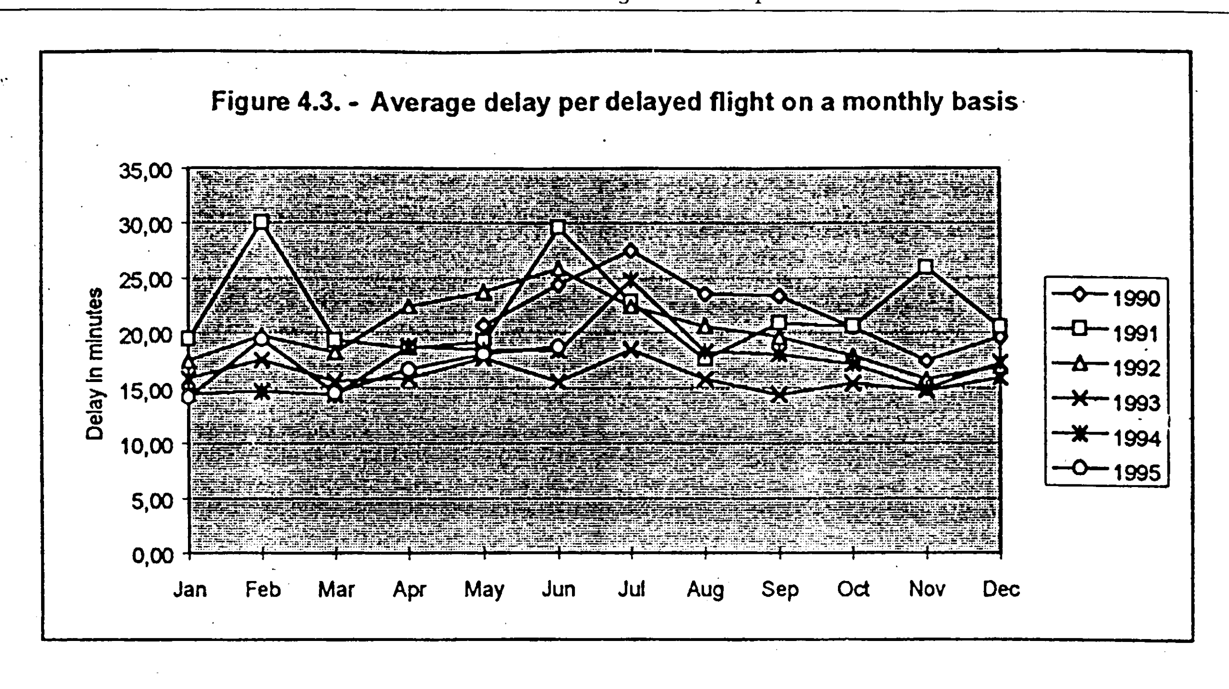


Table 4.2. - General criteria of present statistics on delays

Source	*Start year*	*Collection method*	*Calculation method*	*Type of delay*	*Sample* (*no of carriers/ yearly flights*)
IATA	1989	Report of airlines	Difference between actual off-blocks time and scheduled time of departure (>5 minutes)	ATC & ATC related causes	16 1.4 million
AEA	1986	Report of airlines	Difference between actual off-blocks time and scheduled time of departure (>15 minutes)	Airport & ATC caused	25 1.4 million
CFMU	1985	Report of FMUs	Difference between last requested slot time and last allocated slot time (>5 minutes)	Flow management restrictions	all carriers 4.7 million

- attempts to draw conclusions about the extent to which delays are attributable to weaknesses in the ATS structure, in terms of capacity shortages resulting from a lack of technical or human resources.

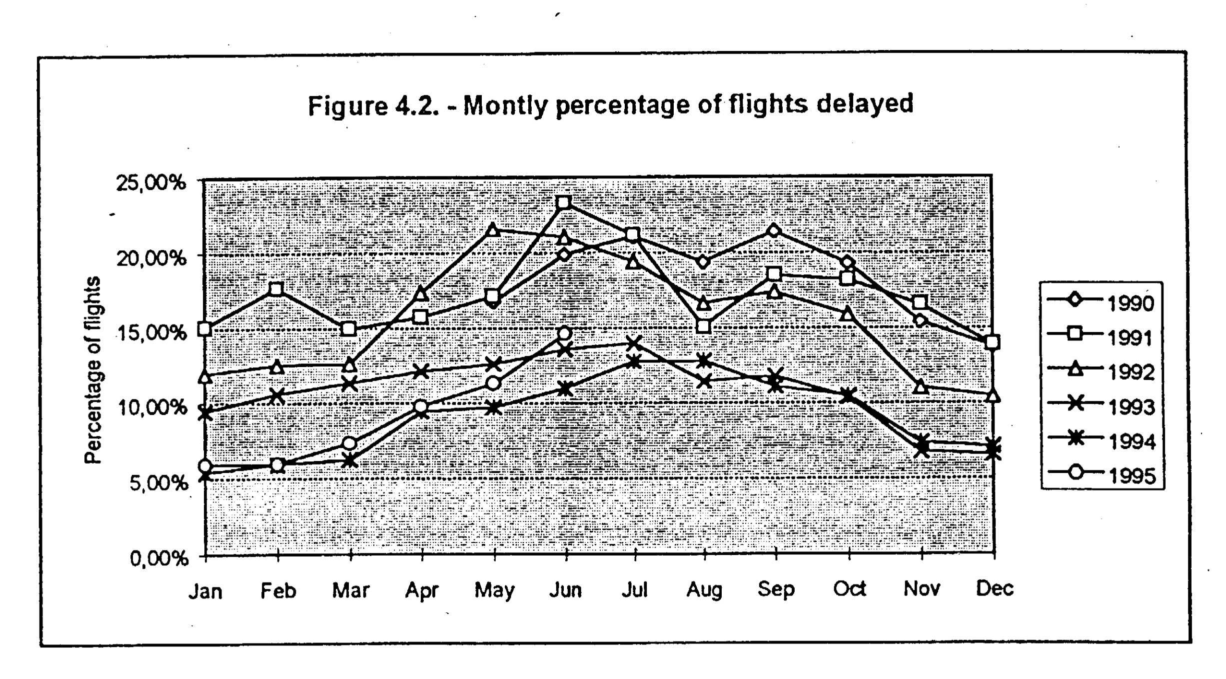
Table 4.3. shows the main results of the IATA survey over the last five years.

Table 4.3. - Yearly results of IATA-ATC delay survey (year: from July to June)

	90/91	91/92	92/93	93/94	94/95
Total number of flights	1,034,760 -	1,173,018 +13.4%	1,291,311 +10.1%	1,464,663 +13.4%	1,475,762 +0.8%
Number of flights delayed	185,719 -	196,751 +5.9%	173,153 -12.0%	133,502 -22.9%	144,373 +8.1%
Percentage of flights delayed	17.95%	16.77%	13.41%	9.1%	9.8%
Delay in minutes	4,231,040 -	4,276,069 +1.1%	3,109,602 -27.3%	2,191,292 -29.5%	2,612,437 +19.2%
Average delay per delayed flight	22.78	21.73	17.96	16.4	18.1

source: IATA

Although the sample has changed over the period, the figures show the trend: after



steady improvements up to 1993/94, the situation deteriorated last year. Figures 4.2. and 4.3. contain the same information on a monthly basis, showing how delays tend to peak over the summer.

The FMUs delay survey was started in 1985 on a small scale, and was expanded in 1991 when the CFMU took over responsability for it. The object of this exercise was to survey all flights planned to operate on restricted routes, flying from areas for which the FMUs had flow management responsibility to other European destinations. All flights were included whenever they were affected by traffic flow restrictions, even if they experienced no delay. Delays were calculated in terms of the time between the initial slot allocation and actual take-off (times of less than 10 minutes were disregarded).

The departure and destination areas in the sample were initially selected in order to concentrate on looking at the North-South flow (from the UK, France, Benelux and FRG to Italy, France, Spain and Greece). They were later extended, however, to include other areas where traffic growth threatened a need for restrictions (such as Gatwick airport, and the Netherlands); and the inconsistencies resulting from this and other changes preclude the production of exhaustive historical statistics.

Table 4.4. - Monthly results of FMUs delay survey from 1986 to 1989

YEAR	*MONTH*	*WEEK*	*Traffic flow*	*Reported flights*	*Reported delay*	*% delayed flights*	*Average delay*
1986	June	23-29	16391	2773	16745	16.92%	6.04
	July	21-27	16148	3029	13371	18.76%	4.41
	August	25-31	16323	2654	14683	16.26%	5.53
	Total		48862	8456	44799	17.31%	5.30
1987	June	22-28	17763	4267	60748	24.02%	14.24
	July	20-26	17395	2986	26788	17.17%	8.97
	August	24-30	17810	3176	19083	17.83%	6.01
	Total		52968	10429	106619	19.69%	10.22
1988	June	20-26	19445	8986	125744	46.21%	13.99
	July	18-24	18582	9579	125224	51.55%	13.07
	August	22-28	19108	9946	106336	52.05%	10.69
	Total		57135	28511	357304	49.90%	12.53
1989	June	26-02	21969	12318	237094	56.07%	19.25
	July	24-30	21147	12391	211292	58.59%	17.05
	August	28-03	21780	11065	137793	50.80%	12.45
	Total		64896	35774	586179	55.13%	16.39

source: EUROCONTROL

Nevertheless, table 4.4. has been drawn up to compare, year by year, delays in three separate weeks over June, July and August, even though the sample coverage has changed over the period.

Bearing these limitations in mind, the table shows how delays rose dramatically in 1988 from a stable level in 1986 and 1987, both in terms of the number of delayed flights and length of the average delay.

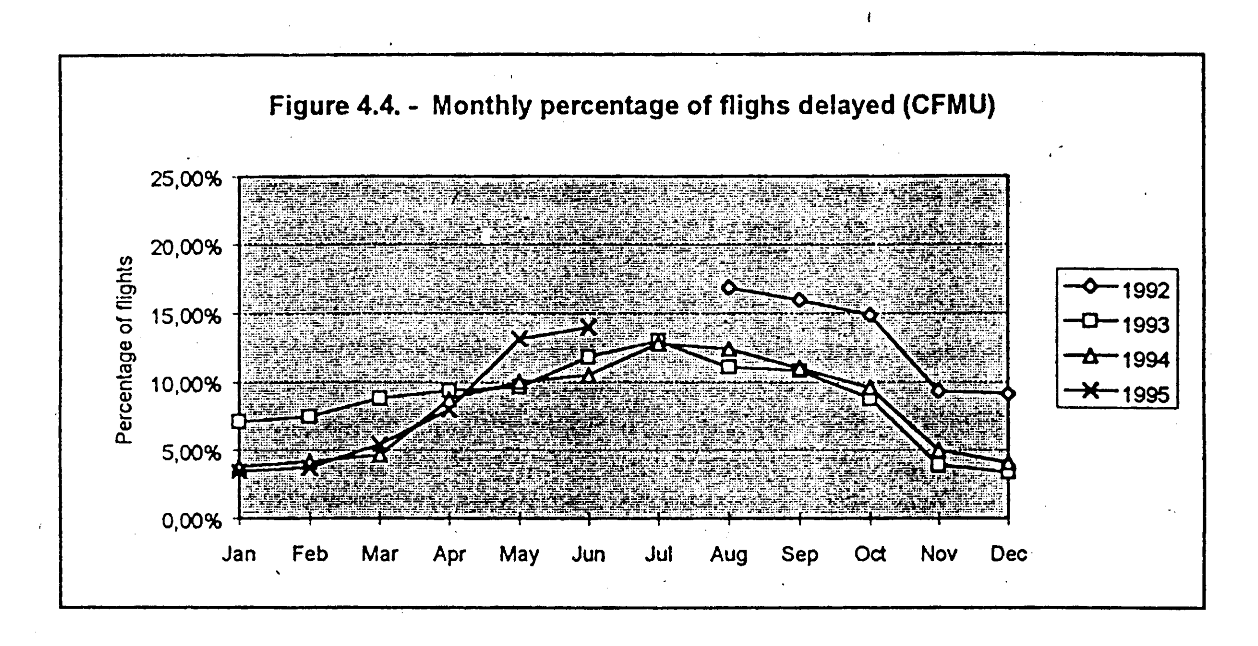
From 1992, with the inauguration of EUROCONTROL's CFMU, a coordinated approach has meant that data could be collected on a daily basis and analysed monthly. At the same time, the survey was extended to cover the entire European region, recording:

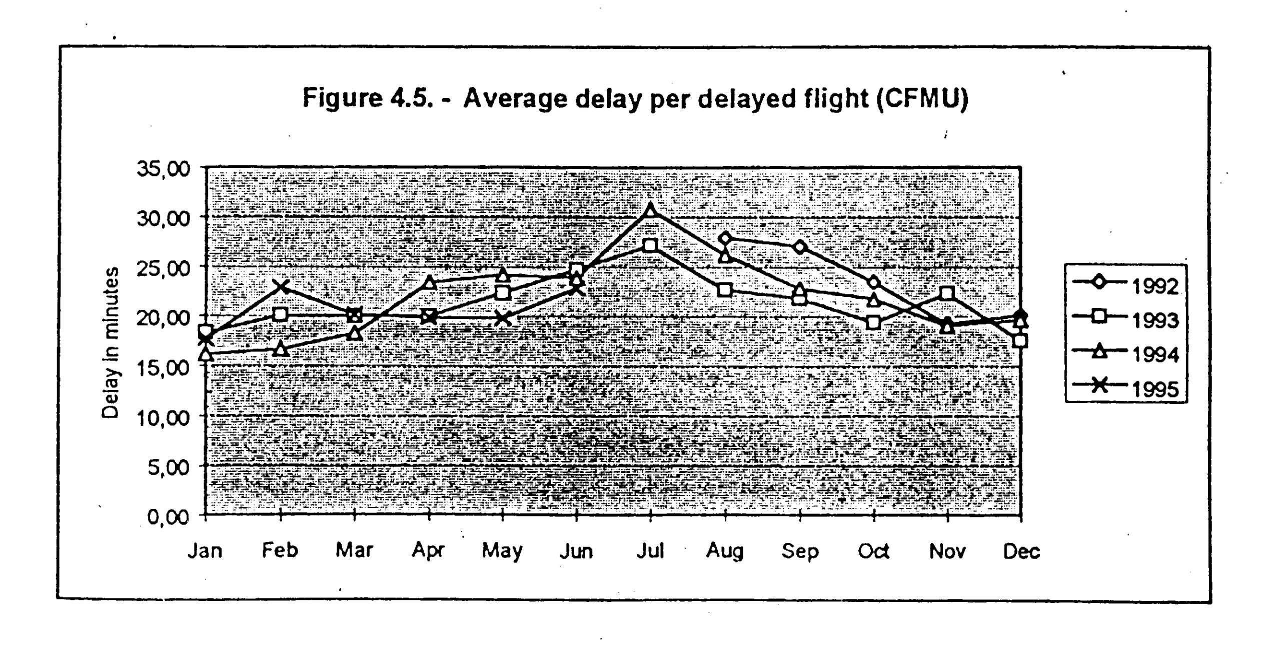
- the estimated total number of flights per month that passed through the area of an FMU's responsibility (from data supplied by CRCO);

- the number of slots requested for flights subject to flow control measures which were obliged to request slots;

- the delay between a requested slot time and the actual take-off time if this was longer than five minutes.

Table 4.5. shows the results, year by year. Last year saw about 160,000 hours of delays - the percentage of flights delayed increased to 8.9%; and the average delay went up to 23 minutes. This setback is confirmed when the information is analysed





on a monthly basis (figures 4.4. and 4.5.).

Table 4.5. - Yearly results of CFMU delay survey (year: from July to June)

	92/93	93/94	94/95
Total number of flights	3,698,061	4,443,245	4,663,969 +5.0%
Number of flights delayed	408,994	357,652	415,108 +16.1%
Percentage of flights delayed	11.1%	8.1%	8.9%
Delay in minutes	9,464,541	8,046,979	9,558,647 +18.8%
Average delay per delayed flight	23.1	22.5	23.0

(year 1992 from August)
source: EUROCONTROL

A recent review by the CFMU looked at the 30 busiest sectors in Europe in 1994. Leaving aside delays of less than 15 minutes, it still attributed between 100,000 and 170,000 hours of departure delay to ATC causes. Three main causes are set out in table 4.6. below.

Table 4.6. - Estimation of delay and related causes in 1994

Causes	Yearly Delay			Improvement measures
	Proportion		Hours	
Airport and ATM constraints	100%		200,000	
ATM constraints	50 - 80%	100%	100,000 to 170,000	
- Inefficient rostering		10%	10,000 to 17,000	Recruit controllers Improve rostering
- Lack of technical infrastructure		8%	8,000 to 14,000	Complete radar coverage
- Maxima placed on controller workload in elementary sectors		82%	82,000 to 140,000	Revise airspace structure/network Implement joint use of airspace Improve flow management Improve controller tools

Source: Ecac Instar Study Group - May 1995

4.5. En-route charges

Route charges are levied for the use of en-route air navigation facilities and services. Within the EU all Member States except Italy, Finland and Sweden operate a common charging system for en-route air navigation services in the airspace for which they are responsible. This common system is operated by the Central Route Charges Office (CRCO) of EUROCONTROL on behalf of the Contracting States.

The route charges recover the costs incurred by Air Traffic Control organisations for en-route air navigation services (see paragraph 2.7.). The overall charge exacted by a Contracting State equates to the sum of individual charges for flights which have entered the airspace of that State. The individual charge for a flight is calculated by multiplying the national unit rate of charge by the number of "service nuits" of that flight. For each country, the national unit rate of charge is fixed each year by dividing the national en-route facility cost-base by the total number of "service units" in that country's airspace in that year. The calculation of "service units" is a function of the distance flown by an aircraft, expressed in terms of one hundredths of the great circle distance between the point of entry into the country's airspace and the point of exit from it, multiplied by the weight factor of the aircraft expressed as the square root of its maximum certificated take-off weight. The points of entry into and exit from that airspace are assumed to be along the most commonly used routes between the airports of departure and arrival. "Unit rates of charge" for a year are fixed at the end of the previous year, on the basis of actual costs. There is a mechanism which allows any consequent disparities to be adjusted subsequently.

Finally, these values must refer only to chargeable flights. (Some flights are usually exempted - such as those by aircraft under 2 tons, State aircraft, search and rescue flights, military flights, training flights, and Navaid check flights.)

Table 4.7. and figure 4.6. show how the unit rate of charge has changed between 1985 and 1995 for the 11 European countries in the "EURO/88" area, in terms of:

- the average unit rates calculated by dividing the sum of the forecast costs chargeable to users by the sum of the forecast chargeable service units ; and expressed in current and constant terms (1985) ;

- the sum of costs, and of number, of chargeable service units forecast to determine previous unit rates.

Table 4.7. - Average unit rate in the "EURO/88" area.

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Unit Rate (ECU)	41.92	37.58	42.49	41.12	43.92	47.29	55.91	61.16	62.36	63.83	63.38
	-	-10.35%	+13.06%	-3.22%	+6.81%	+7.66%	+18.24%	+9.39%	+1.96%	+2.36%	-0.71%
Deflated Unit Rate (ECU in 1985)	41.92	36.14	39.71	37.04	37.54	38.47	43.31	45.44	44.83	44.51	-
	-	-13.80%	+9.89%	-6.71%	+1.33%	+2.50%	+12.56%	+4.92%	-1.34%	-0.71%	-
Costs forecasted (million of ECU)	785.63	738.83	892.08	964.50	1139.04	1288.05	1685.24	1911.10	2166.10	2247.52	2406.79
	-	-5.96%	+20.74%	+8.12%	+18.10%	+13.08%	+30.84%	+13.40%	+13.34%	+3.76%	+7.09%
Chargeable Service Units forecasted (millions)	18.74	19.66	20.99	23.46	25.93	27.24	30.14	31.25	34.74	35.21	37.97
	-	+4.9%	+6.8%	+11.7%	+10.6%	+5.0%	+10.6%	+3.7%	+11.2%	+1.4%	+7.8%

Source: CRCO

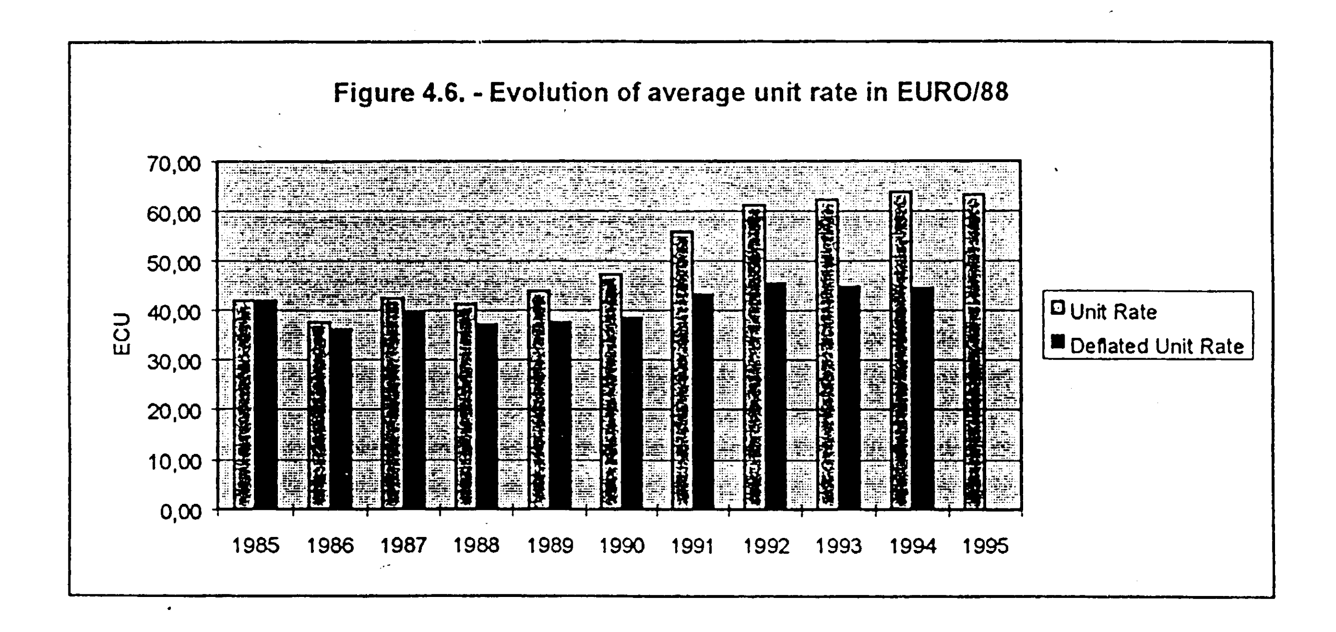


Figure 4.6. - Evolution of average unit rate in EURO/88

Real unit rates wavered up and down between 1985 and 1990, and then rose sharply (the average growth in 1991 and 1992 was 8.7%). Since 1992 real unit rates have been slowly falling. Looking at the influence of the different factors that determine unit rates (the cost-base and forecast service units), the trend is explained as follows:

- until 1990 the increased value of service units (yearly average, 7.5%) was accompanied by a - lower - increase in the cost-base (yearly average, 5.9%);

- after 1990 there was a stronger increase in the cost-base (yearly average, 10.6%) which was not matched in 1991 and 1992 by a corresponding increase in the value of service units;

- most recently (since 1993), this trend has reversed due to a sustained increase in traffic.

Further considerations can be drawn when the basis of the values of costs, service units and unit rates are expressed in actual terms.

Table 4.8. shows:

- the number of actual total service units in the "EURO/88" area;
- the number of chargeable service units in the area;
- the number of service units exempted;
- the actual unit rate (derived by dividing actual costs by actual service units, representing the theorical charge that would have been imposed on airspace users each year).

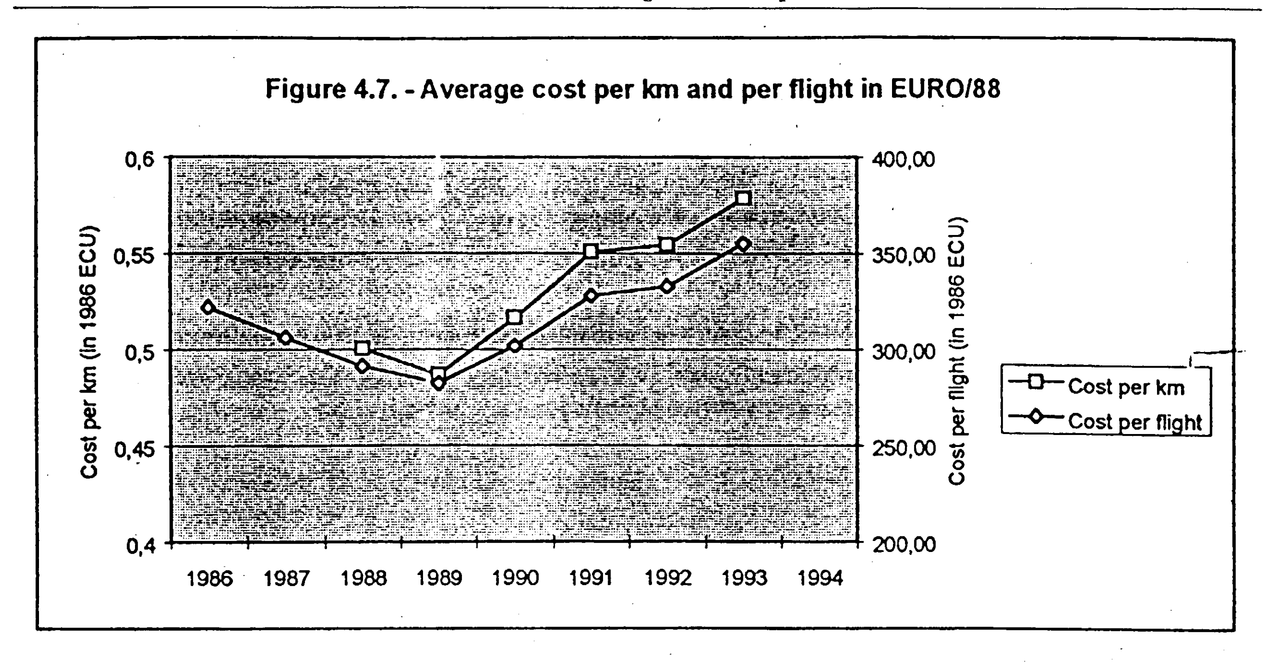
Table 4.8. - Actual Service Units generated in EURO/88 area

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Actual Unit Rate (ECU)	na	48.54	46.74	46.08	47.45	53.72	57.83	58.84	62.64	na
Chargeable Service Units generated (millions)	19.22	20.37	22.31	24.33	25.95	27.22	29.41	32.74	34.27	36.28
	-	+5.99%	+9.48%	+9.06%	+6.66%	+4.89%	+8.07%	+11.32%	+4.6%	+5.9%
Exempted Service Units generated (millions)	1.83	1.88	1.96	2.01	2.15	3.00	2.06	1.10	1.11	1.01
	-	+2.80%	+4.06%	+2.43%	+7.10%	+39.50%	-31.21%	-46.84%	+1.03%	-8.5%
Total Service Units generated (millions)	21.08	22.27	24.30	26.39	28.10	30.22	31.48	33.84	35.38	37.29
	-	+5.7%	+9.1%	+8.6%	+6.5%	+7.5%	+4.2%	+7.5%	+4.6%	+5.4%

Over the past decade the number of total service units has increased at an annual rate of 6.5 percent, reaching about 37.3 million in 1994. If these figures are compared with the corresponding figures on kilometers flown, it is clear that the increase in service units is principally due to the growth of air traffic generally, whether seen in terms of kilometers flown or the number of flights ; while the influence of aircraft weight has remained constant.

4.6. Efficiency issues

Air Traffic Control Services are operated at present as monopolies. Services are provided and controlled by single organisations in each state. As a result, as with many public services, the main motivation for the management of Air Traffic Services has been technical efficiency. However, the need to provide services to an ever-increasing international air traffic market has pointed up the fact that this imperative, which derives from national considerations, does not necessarily match the idea of a common European service functioning as if it were provided by a single unified system.



The issue of future investment in human and technological resources to achieve a harmonisation and integration of the different national systems, and the consequent effects for airspace users, inevitably raises the question of cost efficiency. What integration has been achieved so far enables us now to compare the different national systems in terms of the management and organisation of ATC centres. Such a comparison could well suggest that there are opportunities to reduce costs further.

European Air Traffic Control Services have very varying unit costs. As we have seen, the biggest differences are in staff and operating costs, which are reflected in the different unit rates charged by various countries. To some extent, the causes of these disparities are differences in quantity and quality of the manpower and equipment required to handle air traffic. It is undeniable that the more complex traffic handling becomes, so the more properly-trained staff and sophisticated equipment are required. Other causes related to staff costs, and hence availability, are the high differences in salaries, other remuneration and social security contributions paid by different countries.

Looking back over the last ten years, productivity indicators of Air Traffic Services - in terms of unit costs per kilometer flown, and per flight, in terms of ECUs at 1986 prices - show a positive trend until 1989 followed by a decline in productivity after 1991 at an average annual rate of 4.3% (see figure 4.7.). This suggests that between 1989 and 1993 there were no economies of scale: while total traffic volume increased by an average of 5.4% per annum, the overall discounted cost increased even further, by an average of 10% per annum. This trend is expected to continue next year. Looking at national figures, for some countries this is likely to be even more pronounced.

These trends are not entirely explicable by technical or external effects (such as differences in labour and systems costs), which suggests that there may well be scope for further cost reductions. A recent study by INSTAR suggested that ATC efficiency could be improved to the tune of 600 million ECU a year (in 1993 cost terms), in the following ways:

- reducing the costs of support personnel (i.e. in engineering, technical, administrative and managerial functions);
- reducing the level of "other" costs reported to the CRCO (such as meteorological services, telecommunications etc); and
- improving controller productivity.

If such a cost reduction had been achieved in 1993 it would have led to a corresponding reduction in the average unit rate of charge in "EURO/88" countries of some 30 percent. The study also suggests that possible improvements in cost performance as a function of centre size should not be disregarded. Larger centres do not seem to be necessarily more efficient then smaller ones: the study concludes that the significant variance in costs between ATM organisations may well mean that any economies of scale are currently masked by differences in cost efficiency between different ATC centres.

Appendix 3

BASIC INFRASTRUCTURE REQUIREMENTS

1. Introduction

This Appendix sets out the Community's priorities for investment in the fields of Communications, Navigation, Surveillance and Automation of ATM functions.

When preparing the ATM component of the Trans-European Transport Network and trying to make its mind on the priorities for Community action in this area, the Commission realised the need for a more focussed view on the kind of projects which would yield the best results in term of improving capacity and safety.

Accordingly, it decided to launch a study, in co-operation with EUROCONTROL to ensure consistency with the CIP, aimed at identifying by mean of a multicriteria analysis the most promising avenues for Community funding. This study, by analysing the Member States' investment plans, has identified three broad guidelines for action within which short term expenditure (up to 1997/98) can be coordinated with longer term spending (until 2000 or 2001). These guidelines are as follows :

- to improve the continuity and quality of surveillance in Europe,
- to improve the coverage and quality of the communication system,
- to improve the interoperability of ATC systems and the automation of operational coordination.

These guidelines have been further refined and broken down into two kind of project groups :

- "short-term projects", to bring on stream equipment available today and/or to apply common specifications already drawn up. This is a matter of supporting individual countries in their work to modernise their infrastructure,

- "medium-term projects", based on specifications still being drawn up which have yet to be validated by experimental equipment but which should become commercially available in the next few years. Here, the Community's role is to support the operational validation activities and the work being undertaken to prepare these new technologies for deployment by the year 2000.

It has to be underlined that the terms "short-term projects" and "medium-term projects" are

used from a technical point of view to designate respectively short-term technologies implementation and new technologies pre-operational validation. From an investement point of view it is obvious that investment in "medium-term projects" should start very early in order to prepare in good time for the deployment of those technologies by the year 2000.

In addition, steps must be taken to create a European component for the global navigation satellite system which, in January 1994, the Community decided to make one of its priorities.[1]

2. The basic infrastructure for Air Traffic Management

2.1. Communications

Improving communications between pilots and controllers and between the controllers themselves will obviously improve capacity and safety by reducing the risks of misunderstanding.

For short-term projects, the Community's objective should be to help improve the coverage and quality of the existing analogue RT network. This means, in order of priority :

- setting up new VHF receiving/transmitting stations, or upgrading existing ones;
- improving the RT ground environment and installating equipment for frequency management;
- preparating for the changeover to 8.33 kHz channel spacing.

For medium term projects, preparatory work should be put in hand towards setting up the Aeronautical Telecommunication Network (ATN). Examples of projects under this heading might be :

- pre-operational development of the ATN Europe, preparing the ground segment of the network;

- joint feasibility studies and experiments on the changeover from existing applications to an ATN architecture;

- common pre-operational validation work in particular on air/ground communications, which should help to alleviate R/T overloads as well as controller's workload ;

- the development by industry of pre-operational products and ATN services.

In association with this pre-deployment joint activity, individual countries should take concrete action to introduce elements of the ATN from 1998/99.

---

[1] COM(94) 238 final, 14.6.1994.

2.2. The European component of a GNSS

When the 29th ICAO Assembly adopted the CNS/ATM concept it was recognised world-wide that new technology could improve the capacity of the air transport infrastructure. Studies and experience acquired with the US military GPS demonstrated that a space-based navigation system can also be of benefit to all other modes of transport. Particular benefits for the aviation sector will come from greater accuracy in position determination; and the ability to receive positioning signals over remote areas such as oceans and desert regions.

The European Commission therefore decided to support the implementation of a global navigation satellite system.

A Communication was adopted in June 1994[2] in order to define a way ahead for Europe. The Ministers of Transport fully supported the initiative of the Commission and adopted a Resolution in December 1994[3]. The European Parliament also underlined the need to take action on this[4].

The European Commission, EUROCONTROL and the European Space Agency have established a Tripartite Group to coordinate activities of the three organizations within the framework of a European Satellite Navigation Action Programme. This programme comprises two parallel elements :

- the implementation of the European Contribution to the first generation of Global Navigation Satellite System (GNSS 1) to enable users to gain early benefits from existing military satellite systems (GPS, GLONASS) through the setting up of civilian wide area and/or local area augmentation, the latter being needed for precision approaches and increased navigational accuracy, thus making possible new or reduced separation standards and increased ATC capacity.

- preparatory work needed for the design and organisation of the second generation Global Navigation Satellite System (GNSS 2) for civil use.

The ultimate objective of the European Commission is to contribute to the implementation

---

2 COM(94) 248 of 16.6.94

3 JO n° C 379/3 du 31.12.1994

4 Cornelissen Report 30.11.1994

of a global system that can be certified as the sole means for all phases of flight. It is widely recognised that GNSS 1 may only be a transitional step to that goal.

The Tripartite Group has already assembled budgetary provisions for the implementation of a European contribution to GNSS 1[5] : this budget will enable the Initial Operational Capability (IOC) phase to be undertaken, based on a limited ground infrastructure. As well as those technical developments, work has still to be done on defining the requirements for an institutional framework, for service provision, system operation, certification, liability, etc.

Early benefits for the Air Traffic Management sector will therefore only be effective if :

- resources are made available to enable the implementation of the Full Operational Capability phase to be implemented. The potential for joint ventures between public and private bodies should be explored;

- an appropriate institutional framework is adopted to provide the necessary legal instruments for certification, financing and exploitation of the IOC phase. The Commission has already set up a High Level Advisory Group with representatives of the national governments and all other relevant participants in order to flesh out such a framework.

2.3 Surveillance

The extent to which surveillance is continuous, and of a high quality, has an obvious impact on:

- capacity, in as much as uniformity of surveillance facilitates the reduction of separations, especially at frontiers between national systems, where differences in performance levels have created unnecessarily large margins;

- safety, to the extent that greater precision allows a swifter detection of possible navigation errors.

For the short term projects therefore, the aim of Community action should be to encourage the establishment of a comprehensive monitoring network which meets appropriate quality standards (that is, those achievable with monopulse secondary radars). This means, in descending order of priority :

- setting up new monopulse radars, to provide total coverage

- adapting existing interrogators to monopulse technology, and,

---

[5] EC participation comes from the Trans European Transport Network and the 4th Framework Programme.

- bringing existing monopulse radars into line with the new surveillance standards.

For the medium term projects Community action will aim to develop pre-operational validation and support measures in connection with the deployment of the new technologies (Mode-S radar and ADS) . The broad thrust of this will be as follows :

- technical and operational experiments to do with Mode-S, starting with the core area; and preparatory measures for its deployment (such as revising radar network diagrams and coverage charts);

- setting-up an infrastructure for the retrieval of ADS data in the North Atlantic, the Mediterranean and the Scandinavian countries, and the integration of ADS data in surveillance servers;

- operational assessment of the effects of reducing vertical separations, particularly over the North Atlantic.

2.4 Automation of operational coordination and new Data Processing Systems

Action in this area covers projects designed to increase the automation of operational coordinations between controllers, and measures to ensure better integration and automation of radar data and flight plan data processing systems.

Although appearing less obvious, the potential contribution of automatic data exchange services in boosting capacity and improving safety is perhaps more important than those of all the other improvements already mentioned. For instance, the replacement of voice communication links between controllers by a system of automatic data exchange reduces the controller's work load; and the effects of this in terms of increasing the productivity of the controllers - although difficult to measure at this stage - could be considerable.

For short term projects, Community action should focus on the development of the national data exchange networks, their interconnection and the automatic distribution of the various types of ATC data (radars, flight plans and coordination messages). Possible projects could include:

- setting up or extending terrestrial data networks, based on international standards (X25, ISDN, etc.);
- installing the hardware needed for the interconnection of these networks;
- installing network management systems to enhance the operational availability and efficiency of the service provided;
- implementing generic application protocols (X400, FTAM, etc.) and/or transport protocols in support of specific automatic data-exchange applications between the computers of ATC centres. In certain cases, this may mean that flight-plan processing computers still in use at certain ATC centres have to be replaced.

Priorities for action - in descending order of importance - are to set up:

- transnational connections,
- national networks or data links;
- networks needed for the exchange of radar data.

For medium term projects, Community involvement will concentrate on the integration of the Radar Data Processing Systems (RDPS) and the Flight Data Processing Systems (FDPS) within a distributed data base structure. On the technical side, this will seek to:

- implement RDPSs which comply with EUROCONTROL specifications for the processing of radar data;

- implement a new FDPS based on common functional specifications;

- improve the degree of correlation between FDPS and RDPS.

In view of the complexity of the systems under consideration and the need for a common approach to the development of new-generation RDPSs and FDPSs, the Community will give priority to supporting pre-implementation measures. Possible examples of such measures are :

- feasibility studies and other necessary measures, such as the development of prototype systems, for a common European approach to the new generation of FDPSs;

- feasibility studies and other essential measures to do with adapting ATC centres to enable them to use the RDPS specifications proposed by EUROCONTROL;

- studies on adapting pilot surveillance systems to the needs of Mode-S.

Appendix 4

RESEARCH AND TECHNICAL DEVELOPMENT (RTD) ACTIVITIES FOR AIR TRAFFIC MANAGEMENT.

1. Introduction

The identification and planning of RTD activities in the field of ATM in Europe is a process involving many interested parties, national administrations, research centres, universities and systems manufacturers.

The concepts for the future ATM environment developed within the ICAO/FANS group, which injected a new way of thinking in this field, addressed heavily the use of satellites, particularly for communication and navigation purposes. This led EUROCONTROL and then also European Space Agency (ESA) to include in their plans new subjects for RTD activities for ATM improvement.
With the spirit of supporting the ICAO/CNS Concepts the Commission services being involved under different titles in ATM RTD, started the ECARDA[1] initiative with the primary objective to coordinate RTD activities aimed at developing, evaluating and demonstrating new operational concepts based on advanced ATM functions and technologies so as to build the future European ATM system.

2. The future system

The future system is intended to be a well-understood, manageable, cost-effective and dynamic system that keeps pace with user needs for safety, capacity and efficiency as well as environmental requirements. This future system will be characterised by :

a. improved internetworking between elements of the system regardless of their physical distribution (distributed system);

b. an increased degree of automation, providing system users and service providers with increased efficiency through enhanced interfaces;

c. the flexibility to provide appropriate capacity to match the changes in requirements resulting from the evolving traffic patterns imposed by the fluctuations of the demand.

---

[1] ECARDA (European Coherent Approach for RTD in Air traffic management, SEC (94) 1475), an inititiave undertaken by the three DGs VII,XII, and XIII to define a coherent framework for RTD activities in the field of ATM

The ATM system can be broken down into its individual components and elements, as set out below, and the RTD activities are assessing the various options to establish their benefits and drawbacks to enable the future system configuration to be defined. Broadly, introducing new procedures and technologies should facilitate the integration of the Flight Management Systems on board aircraft and air traffic control functions in the ground; support all ATM planning levels from strategic-long term through to operational monitoring and tactical control; and speed up the introduction of improved airspace management.

2.1. Airspace Management

For airspace management, the application of area navigation (RNAV) techniques in ATM can be made as new aircraft navigation systems are introduced. This will allow the implementation of new route profiles, comprising for example parallel tracks, tubes, fixed- and random routes, flexible, mixed or dynamic routes, which together with reduced separation criteria will increase the utilisation of airspace, thereby contributing to an expected increase in the ATM capacity. The airspace structure should be adapted in a dynamic and flexible way to prevent restrictions on traffic flow during peak times.

2.2. ATM Procedures

The definition of the preferred ATM procedures is a very important part of the system definition process and starts from the planning of ATM system capacity to meet traffic demand. A number of planning layers are envisaged with new roles being assigned to the operators, covering Airspace Management (ASM), Air Traffic Flow Management (ATFM) and Air Traffic Control (ATC) at centre level, taking account of the options of traffic segregation based on equipment fit, aircraft performance, reduced horizontal, vertical and/or time separation standards, autonomous aircraft, free flight, dynamic sectorisation etc. To expedite the flow of traffic, airport operations, including airlines systems, Advanced Surface Movement Guidence Control and Management Systems (A-SMGCS) and landside operations, have to be integrated into the ATM system.

2.3. Control Strategies

The design of the future ATM system depends heavily on how control is carried out and where responsibilities will reside. The task sharing between the automated system components, on the ground and in the air, and the human has to be addressed to establish how automated systems could help the work of air traffic controllers and to which extent they could take over functions presently exploited by the man. Suitable limits for the involvement of the available automation technology have to be worked out to ensure that safety requirements are always met. The division of responsibilities between pilot and controller could also change significantly. In particular, the operations in and around airports will be greatly affected by the introduction of new technologies which will enable a greater efficiency in traffic flow, but will also require a new assessment of human responsibilities.

2.4. Aircraft Systems

The future ATM system considers the aircraft as an integral part of the whole and will rely heavily on the aircraft systems fitted. Flight Management Systems (FMS) will have to be coupled with GNSS receivers and ATN routers to perform ADS functions, to compute the most convenient flight path, negotiate with the ground control and then comply with 4D

contracts for those parts of airspace where this will be needed; but also to decide whether free flight can be carried out and, if so, where.

2.5. ATM Support Systems

As in the case of many other complex systems the future ATM system will have to cater for the processing of a large amount of data, in real time for some applications, over homogenous areas certainly bigger than today's national airspaces. This can only be achieved by the introduction of ATM Support Systems to gather, process and distribute the data for surveillance, flight planning, meteorological reporting and forecasting, civil/military information exchange, airport/ATC/Airline Operational Centre (AOC) interconnection and to support the necessary computer assistance (automation) tools.

2.6. Communications

Communications between the ground and the air in the future system will be characterised by the silent mode of data transfer, implying a diminution of the use of traditional voice communications: routine traffic would instead rely on data transmission (datalink) leaving voice conversations for non-standard or specific situations. Ground-to-ground communications will be through an Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using Open System Interconnection (OSI).

2.7. Navigation

The development and enhancement of navigation systems is aimed essentially at obtaining the most cost-effective solutions to meet the levels of safety, integrity and performance necessary for aircraft operations particularly under the conditions of high traffic density within European airspace. It will start with the introduction of Area Navigation, both Basic and Precision RNAV in 3D, followed by moves to 4D systems to obtain further gains in ATM system capacity and runway utilisation using Global Navigation Satellite Systems (GNSS) initially as a supplementary means of navigation, with the aircraft relying on on-board inertial or ground based navigation systems as a primary navigation system; later as a primary means, although there might be a need for a secondary navigation system for safety/redundancy reasons.

2.8. Surveillance

For surveillance, the objective is to integrate and distribute all means (primary and secondary radars and Automatic Dependent Surveillance (ADS)) through data fusion techniques, so that an improved picture results. The situation over the oceans and over terrain unsuitable for radar (where ADS based satellite systems are the only ones available) should be distinguished from other land areas where there will continue to be extensive radar coverage for the foreseeable future. The benefits of E-scan antennas deriving from military applications will need to be assessed.

2.9. Validation

The validation of new concepts and features for the Air Traffic Management System requires the performance of a number of exercises such as simulations and large scale, real time demonstrations of the envisaged functions and procedures, with various degrees of integration into a real environment. The validation strategy will plan, define and carry out

the validation exercises to ensure that the technical components, resources and data required to run a validation exercise are available and work properly together to support an efficient implementation. It shall also integrate the analysis of human factors linked with the use of these new concepts and features and assess their acceptability in an operational environment.

3. The European Commission's RTD activities in the near future

The Air Transport part of the Transport RTD programme builds on results of the 2nd Frame Work Programme (EURET), and is mainly addressing ATM, but contains also tasks on air transport safety, environment protection and airport operations. Those related to ATM and airport management were defined in the framework of the ECARDA initiative with a total available budget of about 33 MECU.

As a result of the first Call for Proposal of the 4th F.P. in March 1995 for the part on ATM 13 projects were selected for which the Community will spend a total of 11 MECU. They address ATM functional architecture requirements, system modelling, simulation and overall validation , the human/system roles and the advanced automation.

The requirements and operational implications for Communication Navigation and Surveillance (CNS) will be covered in the next two Calls together with some other tasks covering further the domains of the first Call.

The tasks related to the airport operations are addressing airport design, management issues such as the different kinds of traffic flows within airports and the interface between airport management and control systems on the one hand, and ATM on the other. Modelling and simulation techniques will be developed, where appropriate, in order to define the system requirements and high-level functional architecture of an Airport Movement Guidance Control and Management System and will lead to a Demonstration exercise to validate the safety, capacity, environment and efficiency benefits. The research will include an examination of the impact of alternative operational strategies on the capacity and level of service of European airports. The proposal selection of the first Call led to 4 projects which will receive a total Community contribution of around 6 MECU.

The activities identified above will define the elements of the future system developing the appropriate components and technologies and starting the process of validating their contribution to the future system through demonstration.
This validation process of the overall system will continue into the 5th FP. The progressive implementation of validated elements of the future system into existing systems will bring progressive capacity improvements and could be supported amongst the initiatives envisaged in the Trans-european Transport Network (TENS-T).

Within the Industrial and Material Technology RTD Programme some 230 MECU will be utilized for Aeronautics activities of which around 25 MECU will be devoted to the improvement of the airborne side of the future ATM system.
In the March 1995 Call for Proposals at least three projects have amongst their objectives the definition of improved on-board systems to be integrated in the future CNS/ATM environment. For other projects the links with ATM are of lesser importance but will certainly be of relevance.

In the first activity it will be performed the development of a demonstrator for an Advanced Flight Management System compatible with future European CNS /ATM environment,

including flight plan negotiation and 4D planning/guidance, the role of the crew as the manager of the airborne part of the future ATM system, the ovearall system integrity and user oriented functionality and cost-effectiveness.

Another project aims at the demonstration of a system enabling the safe continuation of aircraft operations in poor weather at a wide range of airfields with under-equipped runways. The solution is based on the use of emerging technologies like Enhanced Vision Systems (EVS) based on fusion of sensors and database, or Synthetic Vision Systems (SVS) based on precise positioning of aircraft and database.

The reduction of separations of aircraft in the landing phase to overcome one of the capacity limiting factors of the future ATM system is amongst the objectives on another RTD activity. In fact these separations are imposed by the hazards to the following aircraft created by the wake vortices of the preceding aircraft. This can be achieved by airborne multifunction equipment not only for wake vortex detection but also for dry windshear predictive detection, clear air turbulence, volcanic ash, gust alleviation, etc.

Amongst the projects that are less directly connected to the ATM environment it is worth mentioning one on advanced avionics aiming at defining and validating a demonstrator of a generic scalable computing architecture which would be used as a general purpose multi-applications computing platform into avionics providing i.a. CNS/ATM functionalities.

For the Transport Telematics sector of the Telematics Application RTD programme, about 60% of the budget will be committed as a result of the 1995 Call for Proposals which closed in March. The timetable for subsequent calls is not decided. It is intended to commit approximately 20 MECU for Air Transport projects in '95, with a further 14 MECU to be secured for those actions at a later date. Member States have been given an indication that some 25% of the total budget will be spent on Air Transport in the course of the programme.

Following the mentioned Call for Proposals , covering all topics of the Workprogramme, 14 proposals were selected for funding on Communications, Navigation and Surveillance, Airports,Controller Tools, Airborne Air Traffic Management Functions.

As in the case of the other Specific Programmes, the projects selected continue previous work funded through the second Framework Programme or through preparatory actions. The focus is on the provision of surveillance data through the integration of communications and navigation technology and experimentation with satellite navigation systems. The use of two-way data links and the integration with the Aeronautical Telecommunications Network are addressed as well as the experiments with the use of self-organising TDMA. Application of communication, navigation and surveillance technology to presently unserved airspace is also considered. The development of GNSS-1 is supported in multimodal projects. These demonstrate the exploitation of GNSS-1 by various user segments, including aviation and the possible transition to GNSS-2.

Within the Airports domain the intention is to obtain a demonstrator of an advanced surface movement guidance and control system, improving traffic flow at airports. Projects currently supported represent partial solutions, addressing one, a guidance system and protection against intrusion, while the other will investigate the problems of surveillance data fusion at airports.

When addressing the Controller Tools several different aspects of the controller's task are considered in attempts to improve traffic handling. A task closely related to the airports work described above, will provide tools to assist planning and management of ground movements, while another will similarly support the tower and en-route controller.

The airborne functions will become relatively more important in future air traffic management systems and the development of airborne air traffic management functions is covered.The possible integration of future airborne collision avoidance systems and ground-based short term conflict alert is also addressed.
Within the ECARDA context, future work in Transport Telematics will seek to complete the airports systems demonstrator, improve airborne situation awareness and explore the need for a next generation of navigation satellites (GNSS-2). Further work will also be done on overall system architecture and the possible user benefits to be obtained from increased integration of traffic management, self-organising TDMA and other communications, airport and airline operational systems.

Conclusions

The outcome of the research will support pre-normative, pre-legislative activities, leading to international standardisation and prepare the implementation of the operational system satisfying user needs for safety, capacity and efficiency as well as environmental demands.

The RTD activities mainly performed by consortia of different organisations (industry, research centres, university, airlines, etc.) coming from all European Member States to further the definition of the future ATM system, will bring improvements through the cross-fertilisation of different European working styles and environments, resulting in an overall increase of technical knowledge and awareness, forming a solid background to face the world-wide competition, not only for industry, but also for other actors performing research activities which more and more need to be on the "leading edge".

The efforts undertaken following the ECARDA initiative that led to the RTD action in the 4th Framework Programme will have to be carried on and improved by means of the above-mentioned continuous co-ordination process, having Member States directly involved to monitor and advise, together with EUROCONTROL, in planning following phases.

Three main strands for action can be identified as a result of the monitoring, advising and planning functions : indication for further RTD action, selection for RTD results to be put into operation, with the resulting infrastructure projects or standardization activities.



ISSN 0256-2383

KOM(96) 57 endg.

DOKUMENTE

DE 07

Katalognummer : CB-CO-96-104-DE-C

ISBN 92-78-01345-5

Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften

L-2985 Luxemburg





Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei, 53113 Bonn
Vertrieb: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 13 20, 53003 Bonn, Telefon: 02 28/3 82 08 40, Telefax: 02 28/3 82 08 44
ISSN 0722-8333